

Рецензенты: *И. В. Агеенко*, канд. техн. наук, доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины;
Т. М. Моисеева, канд. техн. наук, ст. преподаватель кафедры бухгалтерского учета Белорусского торгово-экономического университета потребительской кооперации

Рекомендовано научно-методическим советом УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации».
Протокол № 5 от 10 июня 2003 г.

Левчук Е. А., Заяц Т. А.

Л 34 Построение информационно-логической модели данных и ее реализация в СУБД ACCESS: Пособие для студентов всех специальностей. — Гомель: УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2003. — 92 с.
ISBN 985-461-013-6

Практическое пособие посвящено технологии создания информационно-логической модели данных предметной области и ее реализации в СУБД Access. Изложение теоретического материала сопровождается многочисленными примерами. Один из разделов представляет собой объемную лабораторную работу, позволяющую приобрести навыки реализации базы данных в СУБД Access. Детальное внимание уделяется постановкам задач для самостоятельной работы студентов.

УДК 681.324
ББК 32.973.26-018.2

УДК 681.324
ББК 32.973.26-018.2
Л 34

ISBN 985-461-013-6

© Е. А. Левчук, Т. А. Заяц, 2003
© УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2003

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Важнейшая функция любой системы управления — получение информации, выполнение процедур по ее обработке с помощью заданных алгоритмов и программ, формирование на основе полученных сведений управленческих решений, определяющих дальнейшее поведение системы. Данные вопросы студентами экономических специальностей вузов изучаются в рамках учебной дисциплины «Технологии организации, хранения и обработки данных».

Ключевым понятием в программе данной дисциплины является *информационно-логическая модель данных* предметной области. Предлагаемое практическое пособие призвано оказать помощь будущим специалистам в овладении технологией построения информационно-логической модели данных определенного класса объектов и ее реализации в СУБД Access.

В первом разделе дается понятие информационно-логической модели данных и ее компонентов. Основное внимание уделяется классификации документов предметной области и следуемой из нее технологии разработки информационно-логической модели данных.

Второй раздел посвящен объемной лабораторной работе по разработке информационно-логической модели данных и построению на ее основе базы данных в СУБД Access. Учебная база данных, рассматриваемая в пособии, позволяет получить навыки работы со следующими объектами: таблицами, формами, запросами, отчетами.

В третьем разделе предлагаются задания для самостоятельной работы, включающие постановки задач и задания для выполнения.

Данное пособие предназначено для студентов дневной и заочной форм обучения всех специальностей. Материал пособия соответствует базовой программе обучения по дисциплине «Технологии организации, хранения и обработки данных», апробирован авторами при проведении лабораторных занятий со студентами специальности «Коммерческая деятельность».

1. Информационно-логическая модель данных

1.1. Основные этапы проектирования базы данных

Целью проектирования базы данных (БД) является определение ее логической структуры. Разработка БД производится на основе описания предметной области. Это описание должно содержать совокупность документов с данными, необходимыми для загрузки в БД, и другие сведения об объектах и процессах, характеризующих предметную область. Такое описание должно охватывать весь класс реальных объектов, процессов и явлений, т. е. *сущностей*, информация о которых должна содержаться в БД и обеспечивать реализацию возможных запросов к БД и решение задач. Разработка БД должна начинаться с определения состава данных, подлежащих хранению в базе для обеспечения выполнения запросов пользователя. Далее должен производиться их анализ и структурирование.

В результате проектирования базы данных должна быть разработана *информационно-логическая модель данных (ИЛМ)*, т. е. определен состав реляционных таблиц, их структура и логические связи. Структура реляционной таблицы определяется составом полей, их последовательностью, типом данных каждого поля и их размером, а также ключом таблицы.

Компонентами ИЛМ являются информационные объекты и структурные связи между ними.

Информационный объект (ИО) — это информационное отображение некоторой сущности, т. е. реального объекта, явления, процесса или события, о которых должна быть представлена информация в БД. Информационный объект определяется рядом качественных и количественных характеристик, которые представлены соответствующими *реквизитами*, т. е. ИО образуется совокупностью логически взаимосвязанных реквизитов, характеризующих некоторую сущность предметной области. Примерами информационных объектов могут быть совокупности реквизитов, отражающих характеристики товаров, материалов, подразделений, поставщиков, заказчиков, технологических операций и т. д.

Состав реквизитов ИО определяет его *структуру*. Каждый ИО с определенной структурой образует класс (вид) объекта, которому можно присвоить имя. Информационный объект имеет линейную структуру данных, т. е. в нем отсутствуют группы, множественные элементы, что обеспечивает простое отображение в реляционную таблицу.

Структурные связи между информационными объектами представляют собой бинарные связи между парами информационных объектов. Структурные связи характеризуются реальными отношениями между экземплярами различных информационных объектов (совокупностями конкретных значений реквизитов) и функциональными связями между ИО, отражающими потребности совместной обработки информационных объектов. При проектировании реляционной БД структурная связь устанавливается между ИО (если они характеризуются реальными отношениями) независимо от наличия функциональной связи, так как БД должна обеспечить всевозможные запросы. Реальные отношения между парой ИО определяются природой реальных объектов, процессов или явлений, отображаемых этими информационными объектами (поставщик-товар, группы-преподаватели, ...).

Функциональная связь имеется между ИО, если необходима совместная обработка данных, представленных соответствующими информационными объектами. Реальные отношения могут быть нескольких типов:

- ♦ *один к одному (1:1)* — имеет место, когда каждому экземпляру первого ИО соответствует только один экземпляр второго ИО и наоборот. Такие ИО легко могут быть объединены в один объект, структура которого образуется объединением реквизитов обоих исходных объектов, а ключевым реквизитом может быть выбран любой из ключей исходных ИО;

- ♦ *один ко многим (1:∞)* — отношения, когда каждому экземпляру одного ИО может соответствовать несколько экземпляров другого ИО. В такой связи имеют место иерархические групповые отношения между экземплярами разных типов. При этом один ИО определяется как *главный объект*, а другой ИО как *подчиненный объект*;

- ♦ *многие ко многим (∞:∞)* — отношения, когда каждому экземпляру одного ИО может соответствовать несколько экземпляров другого ИО. Такие отношения можно охарактеризовать как сетевые.

При проектировании используются *два метода разработки БД*. Используя *первый метод*, сначала определяются основные задачи, для решения которых строится база. Затем определяются потребности задач в данных. При использовании *второго метода* изучается предметная область, производится анализ ее данных и устанавливаются типовые объекты предметной области.

Наиболее рациональным считается *сочетание обоих подходов*. Это связано с тем, что на начальном этапе, как правило, нет исчерпывающих сведений о всех задачах и пришлось бы отложить про-

ектирование и создание БД до выполнения постановки всех задач. Использование такой технологии удобно потому, что средства создания реляционной БД в СУБД позволяют на любом этапе разработки внести изменения в БД и модифицировать ее структуру без ущерба для введенных ранее данных. Эта технология предполагает использование предварительных сведений о необходимости получения из БД различной информации.

1.1.1. Разработка информационно-логической модели данных предметной области

На этом этапе должна быть построена информационно-логическая модель данных. Ее разработка основывается на описании предметной области, полученном в результате ее обследования. При этом осуществляется определение состава и структуры данных предметной области, которые должны находиться в базе данных и обеспечивать выполнение необходимых запросов, задач и приложений пользователя. Эти данные представлены, как правило, в виде реквизитов, содержащихся в различных документах, — источниках загрузки базы данных.

Анализ выявленных данных позволит определить функциональные зависимости реквизитов, которые используются для выделения информационных объектов, соответствующих *требованиям нормализации данных*.

Наиболее важные требования заключаются в следующем:

- ◆ каждый информационный объект за исключением тех, которые не имеют подчиненных ИО, должен содержать уникальный идентификатор-ключ;
- ◆ все описательные (неключевые) реквизиты должны быть взаимно независимы;
- ◆ каждый описательный реквизит должен функционально полностью зависеть от ключа ИО. Это означает, что каждому значению ключа соответствует только одно значение описательного реквизита.

Последующее определение структурных связей между объектами позволяет построить информационно-логическую модель (ИЛМ).

Информационно-логическая модель должна быть представлена в *каноническом виде*, который отражает иерархию подчинения нормализованных информационных объектов. Каноническая модель позволяет построить реляционную базу данных без дублирования, в которой обеспечивается однократный ввод данных из документов и це-

лостность базы при внесении изменений.

1.1.2. Определение логической структуры базы данных

На этом этапе построенная ИЛМ должна быть отображена в логическую структуру базы данных. Для реляционной базы данных этот этап является в значительной степени формальным, так как ИЛМ однозначно отображается в структуру реляционной БД.

В дальнейшем разработка продолжается средствами СУБД, т. е. конструируются таблицы базы данных. Структура таблиц базы данных задается с помощью средств описания (конструирования) таблиц в СУБД в полном соответствии информационным объектам.

1.2. Технология разработки информационно-логической модели данных

1.2.1. Классификация документов предметной области

Процесс разработки ИЛМ требует знания предметной области и понимания ее логических взаимосвязей, что далеко не всегда под силу даже опытному проектировщику базы данных. Поэтому информационные объекты будут выделены наиболее эффективно, если данный этап будет выполняться пользователем и разработчиком приложения совместно.

Данные об объектах предметной области находятся (либо могут находиться) в некоторых документах, которые являются основными носителями информации при автоматизированной обработке. Под *документом* понимается информационное сообщение на естественном языке, зафиксированное ручным или печатным способом на бланке установленной формы, имеющем юридическую силу. Как правило, любой документ можно разделить на три взаимосвязанные части (рис. 1.1): заголовочную (1), содержательную (2) и оформляющую (3), некоторые из которых могут отсутствовать.

Получатель: ЗАО «Торговый центр» УНН 268700401
 Адрес: г. Гомель, Университетский проспект, 4
 Поставщик: ПО «Неман» УНН 681000740
 Адрес: г. Гродно, ул. Замковая, 28

①

Приходная накладная № 360 от 20.09.2002 г.

Номенклатурный номер	Наименование	Ед. изм.	Цена	Количество	Стоимость	Сумма НДС	Всего
63-5277-855	Масло сливочное	кг	1 500	2000	3 000 000	600 000	3 600 000
63-0631-309	Молоко сгущенное	ящик	16 000	50	800 000	0	800 000
63-1550-009	Творог	кг	950	1000	950 000	190 000	1 140 000
Итого					4 750 000	790 000	5 540 000

②

Кладовщик _____ Полочкина А. Д.
 (подпись)
 Бухгалтер _____ Численко Р. Е.
 (подпись)

③

Рис. 1.1. Структура первичного документа

Заголовочная часть содержит следующие характеристики документа и учитываемого объекта:

- ◆ наименование учитываемого объекта (предприятия, организации, работающего);
- ◆ характеристику документа (индекс, код по ОКУД);
- ◆ наименование документа;
- ◆ зону для проставления кодов постоянных для документа реквизитов-признаков.

В заголовочной части отражается в основном текстовая информация, которую необходимо закодировать для автоматизированной обработки.

Содержательная часть строится в виде таблицы, состоящей из строк и граф, где располагаются количественно-суммовые основания и их названия. Документы, как правило, являются многострочными, с постоянным или переменным составом таблицы.

Оформляющая часть документа содержит подписи юридических лиц, отвечающих за правильность его составления, а также дату заполнения документа.

На стадии проектирования автоматизированной обработки какой-либо экономической задачи в ходе обследования объекта изучаются

все виды и формы первичных документов, применяемых при решении задач. При этом выявляются унифицированные документы, а также выясняется возможность замены действующих документов унифицированными. Если такая возможность не представляется, то осуществляется разработка новых форм первичных документов, т. е. замена действующих документов новыми, приспособленными к автоматизированной обработке.

Рассмотрим определенные виды документов:

♦ документ с постоянной заголовочной и изменяемой содержательной частью «неограниченного размера». Например, журнал учета платежных поручений предприятия, перечень услуг предприятия (рис. 1.2);

Перечень услуг предприятия

Наименование услуги	Стоимость	Срок выполнения, дней	Гарантия, месяцев
Ремонт телевизора	15 000	4	12
Установка антенны	8 000	2	18
...

Рис. 1.2. Пример документа с постоянной заголовочной и изменяемой содержательной частью

♦ документ на основе бланка (формы) без содержательной части (фактически только заголовочная часть, содержащая набор изменяемых атрибутов). Например, приходный кассовый ордер, типовый договор подряда, квитанция об оплате телефонных разговоров (рис. 1.3);

КВИТАНЦИЯ № 2157 Услуги связи за март

Телефон 55-17-90
 Домашний адрес г. Гомель,
ул. Победы 11, кв. 25
 ФИО Петренко О. А.

Абонементная плата за месяц 3 200 р.
 АПУС 8 900 р.
 МТР 5 100 р.
 ИТОГО к оплате 17 200 р.

Дата оплаты 15.04.03

Подпись плательщика Петре

Рис. 1.3. Пример документа без содержательной части

♦ документ на основе бланка с изменяемыми заголовочной и содержательными частями. Например, выписка банка, накладная (рис. 1.4);

Получатель: ЗАО «Торговый центр» УНН 268700401
 Адрес: г. Гомель, Университетский проспект, 4
 Поставщик: ПО «Неман» УНН 681000740
 Адрес: г. Гродно, ул. Замковая, 28

Приходная накладная № 360 от 20.09.2002 г.

Номенкл. номер	Наименование	Ед. изм.	Цена	Количество	Стоимость	Сумма НДС	Всего
63-5277-855	Масло сливочное	кг	1 500	2000	3 000 000	600 000	3 600 000
63-0631-309	Молоко сгущенное	ящик	16 000	50	800 000	0	800 000
...

Рис. 1.4. Пример документа с изменяемыми заголовочной и содержательными частями

В конечном итоге, отдельные документы объединяются и подшиваются в папки. Папка может иметь постоянный либо изменяемый заголовок, состоящий из нескольких атрибутов. Введем также ограничение на структуру папки, заключающееся в ее однородности, т. е. внутри папки должны находиться документы одной и той же формы.

Будем рассматривать далее следующие виды сгруппированных документов:

♦ папка из однотипных документов вида 1, 2 или 3 с постоянным заголовком (или заголовком, изменяемая часть названия которого находится среди реквизитов составляющих ее документов). Например, книга договоров подряда, архив выписок банка по месяцам;

♦ папка из однотипных документов вида 1, 2 или 3 с заголовком, зависящим от некоторого набора внешних реквизитов. Например, реестр услуг предприятия по каждому подразделению, журнал учета накладных по лицензионным видам деятельности.

1.2.2. Формальные правила выделения информационных объектов из документов

Методика построения информационно-логической модели данных предметной области, информационные объекты (ИО) которой пред-

ставлены документами, рассмотренными выше, включает следующие этапы:

- ◆ классификация и определение состава реквизитов документов;
- ◆ классификация документов предметной области;
- ◆ выделение ИО из документов;
- ◆ определение структуры ИО и связей между ними.

1.2.2.1. Классификация и определение состава реквизитов документов

На первом этапе разработки информационно-логической модели данных необходимо сравнить несколько отдельных экземпляров документа (или их папок) и проанализировать, какие атрибуты могут изменяться. Сразу следует исключить из дальнейшего рассмотрения *постоянные* и *вычисляемые* реквизиты. Например, в накладной неизменные название и атрибуты предприятия-продавца присутствуют в каждом документе, а *Стоимость* рассчитывается как произведение *Цены* на *Количество* единиц продукции, которые также входят в накладную. Аналогично в платежном поручении реквизит *Сумма* прописью определяется суммой платежа, выраженной числом. Следовательно, перечисленные реквизиты не должны рассматриваться в ИЛМ.

Результаты выполнения данного этапа представляются в бланке вида 1 (табл. 1.1). Назначение реквизита должно соответствовать его содержанию в документе. Одновременно реквизиту присваивается определенное имя, которое далее будет присутствовать в таблице БД. На этом же этапе следует решить вопрос о его типе (текстовый, числовой, дата/время, счетчик, если реквизит ключевой).

Таблица 1.1. Бланк вида 1

Назначение реквизита	Имя в базе данных	Тип реквизита

1.2.2.2. Классификация документов предметной области

Несмотря на то, что рассматриваемые документы физически имеют различное представление, после определенного преобразования их можно привести к нескольким логическим типам, которые различаются уровнем в иерархической структуре. Рассмотрим возможные случаи, представленные в табл. 1.2.

Таблица 1.2. Структуризация документов

Вид доку-мента	Вид папки	Преобразование документов	Логическое представление
1	Нет	Так как в заголовочной части документа нет ни одного изменяемого реквизита, следовательно заголовочная часть документа в ИО не включается	ИО из изменяемых реквизитов содержательной части документа
2	Нет	Так как все реквизиты данного типа документа являются постоянными (неизменяемыми), следовательно, все они не включаются в состав ИО	ИО не включается в базу данных
3	Нет	Так как в отдельном документе значения реквизитов заголовочной части не изменяются, то все они не включаются в состав ИО	ИО из изменяемых реквизитов содержательной части документа
1	1	Так как изменяемые реквизиты заголовка папки имеются среди реквизитов самого документа, то реквизиты заголовка папки выделяются в отдельный ИО	ИО из изменяемых реквизитов содержательной части документа
2	1	Так как изменяемые реквизиты заголовка папки имеются среди реквизитов самого документа, то реквизиты заголовка папки выделяются в отдельный ИО	ИО из реквизитов документа, значения которых изменяются при переходе из документа в документ
3	1	Так как изменяемые реквизиты заголовка папки имеются среди реквизитов самого документа, то реквизиты заголовка папки не выделяются в отдельный ИО, а изменяемые реквизиты заголовочной и содержательной части документа образуют два ИО	Формируются два ИО: 1-й — на основе изменяемых реквизитов заголовочной части документа; 2-й — на основе изменяемых реквизитов содержательной части документа
1	2	Так как изменяемые реквизиты заголовка папки отсутствуют среди реквизитов документа, следовательно, они образуют еще один дополнительный ИО	Формируются два ИО: 1-й — из изменяемых реквизитов заголовка папки; 2-й — из изменяемых реквизитов содержательной части документа
2	2	Так как изменяемые реквизиты заголовка папки отсутствуют среди реквизитов документа, следовательно, они образуют еще один дополнительный ИО	Формируются два ИО: 1-й — из изменяемых реквизитов заголовка папки; 2-й — из изменяемых реквизитов документа
3	2	Так как изменяемые реквизиты заголовка папки отсутствуют среди реквизитов документа, следовательно, формируется отдельный ИО из изменяемых реквизитов заголовка папки. Изменяемые реквизиты заголовочной и содержательной части документа образуют два ИО	Формируются три ИО: 1-й — из изменяемых реквизитов заголовка папки; 2-й — из изменяемых реквизитов заголовочной части документа; 3-й — из изменяемых реквизитов содержательной части документа

Итак, в результате данной классификации выделены три вложенных логических уровня документов:

- ♦ информационный объект из изменяемых реквизитов содержательной части документа (список);
- ♦ папка из списков, каждый из которых содержит свою заголовочную часть;
- ♦ архив из папок, каждая из которых содержит свой заголовок.

1.2.2.3. Выделение информационных объектов из документов

Для выполнения данного этапа необходимо разделить реквизиты документов на группы в соответствии с ИО, которые они описывают. Сформулируем алгоритм определения ИО для документа уровня 1, т. е. списка с постоянной заголовочной частью, рассмотрев два примера. При этом результаты выполнения этапа будем отображать в бланке 2, приведенном в табл. 1.3. Столбец *Входной документ* предназначен для исходного документа, а также для уточнения содержания внешних ИО, которые неявно присутствуют в оперативных данных. Имена, которые присваиваются ИО, отображаются в столбце *Информационный объект*. Группа реквизитов из бланка 1, описывающая ИО, заносится в столбец *Реквизиты*.

Таблица 1.3. Бланк вида 2

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты

Для построения алгоритмов выделения ИО из документов указанных видов рассмотрим несколько примеров.

Задача 1. Выделить информационный объект из перечня услуг предприятия, который представлен на рис. 1.5.

Перечень услуг предприятия

Наименование услуги	Стоимость	Срок выполнения, дней	Гарантия, месяцев
Ремонт телевизора	15 000	4	12
Установка антенны	8 000	2	18
...

Рис. 1.5. Образец перечня услуг предприятия

Так как все реквизиты принадлежат одному объекту оперативного учета *Услуги*, тогда ему соответствует один ИО, который можно оста-

вить без ключевого поля (табл. 1.4).

Таблица 1.4. Бланк 2 для задачи 1

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Перечень услуг предприятия	Услуги	Наименование
		Стоимость
		Срок
		Гарантия

Задача 2. Выделить ИО из журнала учета платежных поручений предприятия. Он имеет вид списка, который представлен на рис. 1.6.

№	Дата	Сумма	Получатель	Счет	Банк	Код банка	Назначение
...
720	05.12.02	501 000	ЗАО «Марс-Люкс»	3468800014001	ОАО «Талер»	817	Ремонт офиса
721	05.12.02	32 500	ПКФ «Трэйд-Супер»	5200075332407	АКБ «Гарант»	906	Услуги связи
...

Рис. 1.6. Пример журнала учета платежных поручений предприятия

Образуем один информационный объект оперативного учета *Платежки*, состоящий первоначально из всех реквизитов журнала (табл. 1.5). Как и в предыдущем примере, *ИО с оперативно-учетной информацией на основе списка не должен иметь ключевое поле*.

Таблица 1.5. Бланк 2 задачи 2 до выделения внешних объектов

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Журнал учета платежных поручений предприятия.	Платежки	Номер
		Дата
		Сумма
		Название получателя
		Счет
		Код банка
		Название банка
		Назначение

Среди всех реквизитов есть группа реквизитов, принадлежащих нескольким внешним объектам. Это прежде всего атрибуты получа-

теля: его название, счет в банке, наименование и код банка. Действительно, одному и тому же предприятию-получателю плательщик может перечислять деньги более одного раза. Следовательно, нужно ввести новый *нормативно-справочный* ИО *Получатели*, добавив к нему ключевое поле *Код получателя* типа *Счетчик* и пометив в бланке 2 символом * (табл. 1.6). Для удобства восприятия ИЛМ назначение нового ИО детализируем в столбце *Входной документ* бланка. В столбце *Реквизиты* для исходного ИО *Платежки* напротив полей, соответствующих внешнему ИО *Получатели*, в скобках запишем имя его ключевого поля.

Таблица 1.6. Бланк 2 задачи 2 после выделения ИО *Получатели*

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Справочник получателей	<i>Получатели</i>	<i>Код получателя *</i>
		<i>Название получателя</i>
		<i>Счет</i>
		<i>Код банка</i>
		<i>Название банка</i>
Журнал учета платежных поручений предприятия	<i>Платежки</i>	<i>Номер</i>
		<i>Дата</i>
		<i>Сумма</i>
		<i>Название получателя (Код получателя)</i>
		<i>Счет(Код получателя)</i>
		<i>Код банка(Код получателя)</i>
		<i>Название банка (Код получателя)</i>
		<i>Назначение</i>

Аналогично анализируем образованный информационный объект на наличие внешних объектов. В данном случае имеются два атрибута в справочнике получателей, соответствующие банку, в котором открыт счет. Следовательно, проделываем аналогичные операции, выделяя новый *нормативно-справочный* ИО *Банки*. При этом не приходится искусственно вводить ключевое поле — оно уже имеется в реквизитах исходного ИО (табл. 1.7).

Таблица 1.7. Бланк 2 задачи 2 после выделения ИО *Банки*

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Справочник банков	Банки	Код банка *
		Название банка
Справочник получателей	Получатели	Код получателя *
		Название получателя
		Счет
		Код банка
		Название банка (Код банка)
Журнал учета платежных поручений предприятия.	Платежки	Номер
		Дата
		Сумма
		Название получателя (Код получателя)
		Счет(Код получателя)
		Код банка(Код получателя)
		Название банка(Код получателя)
		Назначение

В справочнике банков внешних объектов нет. Возвратимся снова к объекту оперативного учета *Платежки*. В нем можно обратить внимание на реквизит *Назначение*. Во-первых, его отдельные значения могут повторяться в отдельных платежных документах, а во-вторых, специалистам аппарата управления могут понадобиться групповые (суммарные) данные по каждому виду назначения (фактически статье расхода финансовых средств). Следовательно, выделим новый *нормативно-справочный* информационный объект *Назначения*, отображая изменения в бланке 2 (табл. 1.8).

Таблица 1.8. Окончательный вид бланка 2 задачи 2

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Справочник банков	Банки	Код банка *
		Название банка
Справочник получателей	Получатели	Код получателя *
		Название получателя
		Счет
		Код банка
		Название банка (Код банка)

Окончание табл. 1.8

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Справочник назначений	Назначения	Код назначения *
		Назначение
Журнал учета платежных поручений предприятия.	Платежки	Номер
		Дата
		Сумма
		Название получателя (Код получателя)
		Счет(Код получателя)
		Код банка (Код получателя)
		Название банка(Код получателя)
		Назначение (Код назначения)

Больше внешних объектов ни в *оперативно-учетной таблице Платежки*, ни в образованных *нормативно-справочных таблицах Банка, Получатели, Назначения* не имеется. На этом выполнение этапа 3 можно считать завершенным. Обобщим произведенные операции, сформулировав следующий *алгоритм выделения ИО для документа уровня I*:

1. Все реквизиты бланка 1 перенести в бланк 2, образовав *оперативно-учетную таблицу*, где *ключевое поле не является обязательным*.
2. Определить в этой таблице наличие внешних объектов. Если они отсутствуют, то завершить работу.
3. В противном случае есть группа реквизитов, принадлежащих одному или более внешним объектам. Для каждого внешнего объекта выполнить шаги 4–7 алгоритма.
4. Создать новый *нормативно-справочный ИО*.
5. Определить в данном ИО наличие *ключевого поля числового типа* среди имеющихся реквизитов. Если оно отсутствует, то ввести *ключевое поле типа Счетчик*.
6. Добавить новый ИО в бланк вида 2, пометив ключевое поле символом *.
7. В столбце *Реквизиты* бланка 2 для исходного ИО напротив всех полей, соответствующих внешнему объекту, в скобках записать имя его ключевого поля.
8. Каждый образованный *нормативно-справочный ИО* проанализировать на однородность реквизитов. Если ни в одном справочнике нет внешних объектов еще более высокого уровня, то завершить работу.
9. В противном случае повторять процедуру выделения *норма-*

тивно-справочных ИО, представленную шагами 4–7 данного алгоритма, пока не останется ни одного внешнего объекта.

Таким образом, на основе документа уровня 1 будет создана одна *оперативно-учетная таблица*, а также столько *нормативно-справочных таблиц*, сколько насчитывается внешних объектов. Практика проектирования ИЛМ на основе документов рассматриваемого вида показывает, что рекурсивная вложенность внешних объектов друг в друга более двух раз встречается крайне редко. Правила определения ИО для документов уровней 2 и 3 также построим, на основании приведенных ниже задач.

Задача 3. Выделить информационный объект из архива папок приходных накладных за каждый месяц. Отдельный документ папки имеет заголовочную и содержательную часть. Пример документа приведен на рис. 1.7 (изменяемые реквизиты заголовочной части выделены подчеркиванием).

Получатель:	ЗАО «Торговый центр»	УНН	268700401
Адрес:	г. Гомель, Университетский проспект, 4		
Поставщик:	<u>ПО «Неман»</u>	УНН	<u>681000740</u>
Адрес:	<u>г. Гродно, ул. Замковая, 28</u>		

Приходная накладная № 360 от 20.09.2002 г.

Номенкл. номер	Наименование	Ед. изм.	Цена	Количество	Стоимость	Сумма НДС	Всего
63-5277-855	Масло сливочное	кг	1 500	2000	3 000 000	600 000	3 600 000
63-0631-309	Молоко сгущенное	ящик	16 000	50	800 000	0	800 000
...

Рис. 1.7. Пример приходной накладной

Прежде всего надо обратить внимание на то, что заголовок папки зависит от реквизита (даты) документа внутри нее. В таком случае архив эквивалентен папке из списков, каждый из которых содержит свою заголовочную часть. В любой накладной атрибуты получателя (наименование, УНН и адрес) остаются неизменными. Следовательно, их нужно исключить из состава реквизитов. Кроме того, атрибут списка *Стоимость* вычисляется умножением *Цены* на *Стоимость*, а атрибут *Всего* образуется добавлением к *Стоимости* значения *НДС*. Значит, атрибуты *Стоимость* и *Всего* исключаются из состава рекви-

зитов ИО.

Так как согласно классификации документов этапа 2 папка из заголовочных документов эквивалентна списку, то создадим ИО оперативного учета из переменных реквизитов заголовочной части накладной. При этом, так как в заголовке есть уникальный числовой реквизит *Номер накладной*, то объявим его ключевым полем. Выделенный ИО занесем в бланк 2 этой задачи (табл. 1.9).

Таблица 1.9. Бланк 2 задачи 3 для ИО шапочной части накладной

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Приходная накладная	<i>Накладные</i>	<i>Номер накладной *</i>
		<i>Дата</i>
		<i>Наименование поставщика</i>
		<i>УНН</i>
		<i>Адрес</i>

Очевидно, что содержательную часть накладной также следует поставить в соответствие с ИО оперативного учета. Однако его необходимо связать с заголовком документа. Поэтому ключевое поле *Номер накладной* ИО *Накладные* включается в состав реквизитов списка. ИО самого списка можно оставить *без ключевого поля*. Бланк 2 изменится следующим образом (табл. 1.10).

Таблица 1.10. Бланк 2 задачи 3 до выделения внешних объектов

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Приходная накладная	<i>Накладные</i>	<i>Номер накладной *</i>
		<i>Дата</i>
		<i>Наименование поставщика</i>
		<i>УНН</i>
		<i>Адрес</i>
	<i>Поступления</i>	<i>Номер накладной</i>
		<i>Номенклатурный номер</i>
		<i>Наименование товара</i>
		<i>Единица измерения</i>
		<i>Цена</i>
		<i>Количество</i>
		<i>Сумма НДС</i>

Среди реквизитов ИО *Накладные* есть группа реквизитов, принад-

лежащих внешнему объекту *Поставщик*. Значит, нужно ввести новый *нормативно-справочный* ИО *Поставщики*, добавив к нему ключевое поле *Код поставщика* типа *Счетчик*. Внутри реквизитов ИО *Поступления* также есть реквизиты внешнего объекта *Товар*, что необходимо отразить добавлением еще одного ИО в БД. Поскольку внутри образованных *нормативно справочных* ИО нет ссылок на внешние объекты, то данный этап завершен, а бланк 2, заполненный по схеме предыдущего примера, примет окончательный вид (табл. 1.11).

Таблица 1.11. Окончательный вид бланка 2 задачи 3

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Справочник поставщиков	<i>Поставщики</i>	<i>Код поставщика *</i>
		<i>Наименование поставщика</i>
		<i>УНН</i>
		<i>Адрес</i>
Справочник товаров	<i>Товары</i>	<i>Код товара *</i>
		<i>Номенклатурный номер</i>
		<i>Наименование товара</i>
		<i>Единица измерения</i>
		<i>Цена</i>
Приходная накладная	<i>Накладные</i>	<i>Номер накладной *</i>
		<i>Дата</i>
		<i>Наименование поставщика (Код поставщика)</i>
		<i>УНН (Код поставщика)</i>
		<i>Адрес (Код поставщика)</i>
	<i>Поступления</i>	<i>Номер накладной</i>
		<i>Номенклатурный номер (Код товара)</i>
		<i>Наименование товара (Код товара)</i>
		<i>Единица измерения (Код товара)</i>
		<i>Цена (Код товара)</i>
		<i>Количество</i>
		<i>Сумма НДС</i>

Сформулируем *алгоритм выделения ИО для документа уровня 2*, т. е. папки из списков, каждый из которых содержит свою заголовочную часть:

1. Создание ИО оперативного учета для заголовочной части. При

этом, если в заголовке есть числовой реквизит *Номер объекта* (или *Код объекта*), то он выбирается ключевым полем. Если нет такого реквизита, то вводится ключевое поле *Код объекта* типа *Счетчик*.

2. ИО, соответствующий содержательной части, дополняется реквизитом *Код объекта* из заголовочной части.

3. Содержательная часть документа, дополненная ключевым полем заголовочной части, преобразуется в соответствии с *алгоритмом выделения ИО для документа уровня 1*.

4. Папка из документов, обладающих заголовочной частью, как отмечалось выше, эквивалентна списку. Поэтому ИО, соответствующий заголовочной части, также преобразуется в соответствии с *алгоритмом выделения ИО для документа уровня 1*.

Таким образом, на основе документа уровня 2 будут созданы две *оперативно-учетные таблицы*, одна из которых с ключевым полем, а другая без него, а также столько *нормативно-справочных таблиц*, сколько насчитывается внешних ИО в заголовочной и содержательной частях документа.

Задача 4. Пусть приходные накладные, рассмотренные в задаче 3, оформляются предприятием-получателем таким образом, что *все товары*, представленные в одной накладной, отправляются *только на один* из всех складов предприятия. Однако заведовать несколькими складами может один и тот же кладовщик. На предприятии приходные накладные группируются в папку по каждому складу. Требуется выделить информационный объект из архива таких папок. Пример заголовка папки приведен на рис. 1.8.

Склад № <u>5</u> Наименование: <u>продуктовый</u> Зав. складом: <u>Ключинская Н.П.</u>
--

Рис. 1.8. Пример заголовка папки накладных по складу

Все атрибуты заголовка являются изменяемыми и не присутствуют внутри самих накладных. Следовательно, они должны быть представлены в БД. При этом согласно классификации документов этапа 2 заголовки папок логически образуют список, т. е. документ уровня 1. Но так как фактически они находятся на более высоком уровне иерархии, то ему соответствует оперативно-учетный ИО с *ключевым полем* (табл. 1.12).

Таблица 1.12. Бланк 2 задачи 4 для заголовка папки накладной

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Папка приходных накладных	Папки	Номер склада *
		Наименование
		ФИО кладовщика

Среди реквизитов ИО *Папки* есть группа реквизитов, принадлежащих внешнему объекту *Кладовщик*. Значит, нужно ввести новый *нормативно-справочный ИО Кладовщики*, добавив к нему ключевое поле *Код кладовщика* типа *Счетчик*. Связь отдельной накладной со складом можно организовать, включив ключевое поле ИО *Папки* в ИО *Накладные*, который является следующим в иерархии. Поскольку больше нет ссылок на внешние объекты, то бланк 2 примет окончательный вид после объединения ИО заголовка папки с расширенным на один реквизит бланком задачи 3 (табл. 1.13).

Таблица 1.13. Окончательный вид бланка 2 задачи 4

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Справочник кладовщиков	Кладовщики	Код кладовщика *
		ФИО кладовщика
Справочник поставщиков	Поставщики	Код поставщика *
		Наименование поставщика
		УНН
		Адрес
Справочник товаров	Товары	Код товара *
		Номенклатурный номер
		Наименование товара
		Единица измерения
		Цена
Папка приходных накладных	Папки	Номер склада *
		Наименование
		Код кладовщика
	Накладные	Номер накладной *
		Номер склада
		Дата
		Наименование поставщика (Код поставщика)

Окончание табл. 1.13

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
		УНН (Код поставщика)
		Адрес (Код поставщика)
	Поступления	Номер накладной
		Номенклатурный номер (Код товара)
		Наименование товара (Код товара)
		Единица измерения (Код товара)
		Цена (Код товара)
		Количество
		Сумма НДС

Алгоритм выделения ИО для документа уровня 3, т. е. архива из папок, каждая из которых содержит свой заголовок, очевидно, аналогичен предыдущему случаю:

1. Создание ИО оперативного учета для заголовка папки. Если в ее заголовке есть числовой реквизит *Номер папки* (или *Код папки*), то он выбирается ключевым полем. Если нет такого реквизита, то вводится ключевое поле *Код папки* типа *Счетчик*.

2. ИО, соответствующий всей папке, дополняется реквизитом *Код папки* из ИО-заголовка.

3. ИО-заголовок преобразуется в соответствии с алгоритмом выделения ИО для документа уровня 1.

4. ИО, соответствующий папке (дополненный ключевым полем ИО-заголовка), преобразуется в соответствии с алгоритмом выделения ИО для документа уровня 2.

Итак, на основе документа уровня 3 будут созданы три *оперативно-учетные таблицы*, две из которых с ключевым полем, а одна — без него. Количество *нормативно-справочных таблиц* определяется составом внешних ИО в заголовке папки, а также ее заголовочной и содержательной частями.

Если на практике придется представить более сложную иерархию документов, то приведенные алгоритмы легко обобщаются по схеме преобразования ИЛМ задачи 2 в ИЛМ задачи 3.

1.2.2.4. Определение структуры информационных объектов и связей между ними

На основе бланка вида 2 создается представленный в табл. 1.14 бланк вида 3 с реквизитами ИО путем замены описательных рекви-

тов на ключевые и удаления повторяющихся ключей. Каждому ИО будет соответствовать таблица базы данных с полями, совпадающими с наименованиями реквизитов объекта.

Таблица 1.14. Бланк вида 3

Информационный объект	Ключевой реквизит	Описательные реквизиты

Приведем результаты выполнения данного этапа для каждой задачи, поставленной в предыдущем пункте 1.2.2.3 (таблицы 1.15–1.18).

Таблица 1.15. Бланк 3 задачи 1

Информационный объект	Ключевой реквизит	Описательные реквизиты
<i>Услуги</i>		<i>Наименование, Стоимость, Срок, Гарантия</i>

Таблица 1.16. Бланк 3 задачи 2

Информационный объект	Ключевой реквизит	Описательные реквизиты
<i>Банки</i>	<i>Код банка</i>	<i>Название банка</i>
<i>Получатели</i>	<i>Код получателя</i>	<i>Название получателя, Счет, Код банка</i>
<i>Назначения</i>	<i>Код назначения</i>	<i>Назначение</i>
<i>Платежки</i>		<i>Номер, Код получателя, Дата, Сумма, Код назначения</i>

Таблица 1.17. Бланк 3 задачи 3

Информационный объект	Ключевой реквизит	Описательные реквизиты
<i>Поставщики</i>	<i>Код поставщика</i>	<i>Наименование поставщика, УНН, Адрес</i>
<i>Товары</i>	<i>Код товара</i>	<i>Номенклатурный номер, Наименование товара, Единица измерения, Цена</i>
<i>Накладные</i>	<i>Номер накладной</i>	<i>Дата, Код поставщика</i>
<i>Поступления</i>		<i>Номер накладной, Код товара, Количество, Сумма НДС</i>

Таблица 1.18. Бланк 3 задачи 4

Информационный объект	Ключевой реквизит	Описательные реквизиты
Кладовщики	Код кладовщика	ФИО кладовщика
Поставщики	Код поставщика	Наименование поставщика, УНН, Адрес
Товары	Код товара	Номенклатурный номер, Наименование товара, Единица измерения, Цена
Папки	Номер склада	Наименование, Код кладовщика
Накладные	Номер накладной	Номер склада, Дата, Код поставщика
Поступления		Номер накладной, Код товара, Количество, Сумма НДС

Результат отображения построенной ИЛМ в логическую структуру реляционной БД можно выразить графически в виде схемы данных. ИО (таблица БД) изображается прямоугольником, куда вписываются все реквизиты ИО (поля таблицы). Имя ключевого поля для наглядности целесообразно выделить и привести внутри прямоугольника первым. Между связанными полями на схеме наносятся стрелки, направленные от ключевого поля в главном ИО (обычно справочнике) к этому же полю в зависимой таблице (обычно оперативной). Они символизируют связи типа 1:∞. Графические схемы данных ИЛМ для задач 2 и 4 приведены на рисунках 1.9 и 1.10.

Разработанные формальные правила позволяют сделать утверждение, что ИЛМ, построенная в соответствии с ними, является канонической.

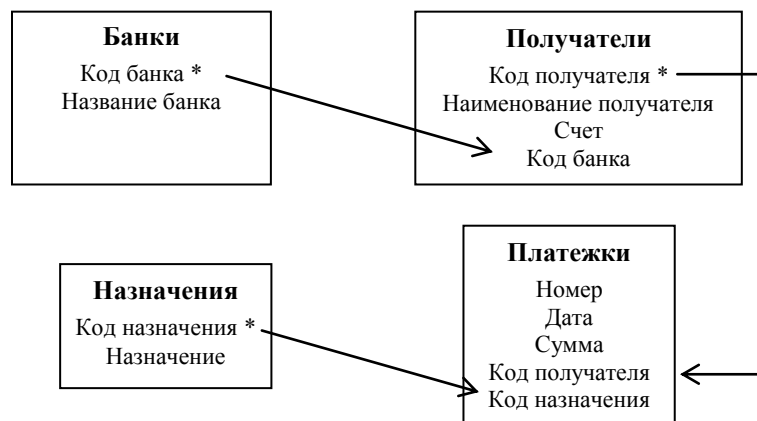


Рис. 1.9. Схема ИЛМ данных задачи 2

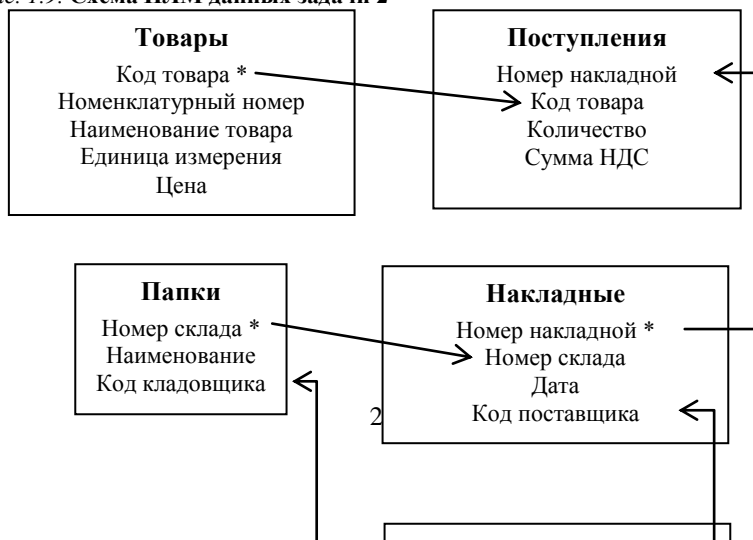


Рис. 1.10. Схема ИЛМ данных задачи 4

1.2.3. Определение логической структуры реляционной базы данных

При создании базы средствами СУБД с реляционной моделью каноническая информационно-логическая модель данных не требует преобразований. Каждый ИО канонической информационно-логической модели данных отображается соответствующей реляционной таблицей БД согласно бланку вида 3. Связи объектов ИЛМ отображаются в логической структуре БД логическими связями реляционных таблиц.

Логическая структура реляционной таблицы с выделенным ключевым полем определяется в соответствии с реквизитным составом ИО. Для каждого поля должен быть уточнен формат данных: тип, находящийся в бланке 1, при необходимости дополняется размером, маской, значением по умолчанию, условием и т. д.

Таким образом, рассмотренные выше этапы разработки БД, основанные на построении канонической ИЛМ, позволяют легко получить логическую структуру реляционной БД с нормализованными табли-

цами. Разработанные формальные правила предназначены для достаточно широкого класса предметных областей, представляемых документами определенных видов.

2. Пример разработки информационно-логической модели данных и ее реализации в СУБД Access

2.1. Постановка задачи

Предприятие «Сервис-центр» оказывает услуги по установке и ремонту бытовой и компьютерной техники. В качестве заказчиков (клиентов) «Сервис-центра» выступают как государственные предприятия, так и частные фирмы. «Сервис-центр» поддерживает справочник клиентов, с которыми постоянно работает. Каждая услуга, заказанная клиентом, оформляется в отдельную квитанцию, представленную на рис. 2.1. Все услуги являются типовыми и их стоимость и срок исполнения от заказчика или даты заказа не зависят. Заказ оплачивается в полной сумме при его оформлении, т. е. выписке квитанции, либо по его выполнению. Квитанции группируются в папки по месяцам.

Предприятие «Сервис-центр»

Заказ № _____ от _____
(дата)

Наименование услуги _____
Заказчик _____

Срок исполнения _____ дней
Стоимость _____ р.

Оплачено _____

Подписи _____
Заказчик «Сервис-центр»

Рис. 2.1. Образец квитанции на услугу

Спроектировать базу данных *Услуги Сервис-центра*, основанную на папках из приведенных выше квитанций, выполнив следующие задачи:

1. Построить информационно-логическую модель (ИЛМ) данных задачи.

2. Определить структуру таблиц нормативно-справочной и оперативно-учетной информации.

3. Выделить ключевые поля и установить связи между таблицами.

4. Создать ленточную автоформу для справочников и автоформу в столбец для учетной информации.

5. Выполнить подстановку справочников в оперативно-учетную форму, используя элемент управления *Поле со списком*.

6. Заполнить таблицы данными (не менее 5 записей для справочников и не менее 20 для учетной информации).

7. Реализовать *запросы на выборку*:

- ◆ список всех услуг, предлагаемых предприятием «Сервис-центр», упорядоченный по наименованию;

- ◆ список всех клиентов центра;

- ◆ список всех заказов, упорядоченный по клиентам, а затем по дате;

- ◆ список услуг стоимостью более 10 000 р., упорядоченный по стоимости;

- ◆ список услуг, которые выполняются до 2 дней включительно или не менее чем за неделю;

- ◆ список клиентов, наименование которых начинается с символов «ПК»;

- ◆ список услуг, в наименовании которых встречается последовательность символов «МОНТ»;

- ◆ список услуг стоимостью более 8 000 р., которые выполняются не более чем за 3 дня;

- ◆ список неоплаченных заказов;

- ◆ список неоплаченных заказов, а также тех, которые имеют стоимость меньше 5 000 р.;

- ◆ список заказов, выполненных за некоторый день, значение которого является параметрами запроса;

- ◆ список заказов, выполненных за некоторый период, границы которого являются параметрами запроса;

- ◆ список оплаченных заказов, оказанных некоторому клиенту, наименование которого является параметром запроса;

- ◆ список заказов, которые еще не выполнены;

- ◆ список заказов, выполненных за текущий месяц;

- ◆ список заказов с номерами от 10 до 20 или за текущий месяц;

- ◆ список услуг со стоимостью, увеличенной на несколько процентов (параметр запроса) относительно исходной;

- ◆ общая стоимость услуг, оказанных каждому клиенту;

- ♦ общая стоимость оплаченных заказов по услуге каждого вида;
 - ♦ общая стоимость оплаченных услуг, оказанных за каждый месяц;
 - ♦ общая стоимость заказов, выполненных предприятием для каждого клиента по каждой услуге;
 - ♦ общая стоимость оплаченных заказов, выполненных предприятием по каждой услуге за каждый месяц.
8. Реализовать *активные запросы*:
- ♦ создание новой таблицы, содержащей все заказы;
 - ♦ удаление заказов с датой оформления 01.06.01;
 - ♦ добавление заказов с датой оформления 01.06.01;
 - ♦ увеличение стоимости каждой услуги на 10 %.
9. Реализовать и настроить автоотчеты по запросам на выборку, обеспечив подсчет итоговых данных по стоимости заказов, если в соответствующем запросе встречается данный показатель.

2.2. Разработка информационно-логической модели данных

На первом этапе решения задачи должна быть построена информационно-логическая модель данных предметной области. Для этого необходимо проанализировать несколько отдельных экземпляров документа и их папок, определить изменяемые реквизиты и логическое представление документа. Информационный объект и связи между ними тогда будут образованы согласно соответствующему алгоритму подпункта 1.2.2.3.

Верхняя строка документа является постоянным реквизитом, который присутствует в каждом его экземпляре. Следовательно, он не вносится в бланк вида 1. Реквизиты оформляющей части документа также исключаются из рассмотрения. Заголовок папки с квитанциями за месяц имеет один изменяемый реквизит — *Месяц*. Но так как он однозначно определяется значением реквизита *Дата* входящих в папку документов, то данный реквизит является вычисляемым. Все остальные реквизиты документа вносятся в бланк вида 1, который приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Описание реквизитов базы данных

Назначение реквизита	Имя в базе данных	Тип реквизита
Номер заказа	<i>Номер заказа</i>	<i>Числовой</i>

Дата заказа услуги	<i>Дата</i>	<i>Дата</i>
Наименование услуги	<i>Наименование услуги</i>	<i>Текстовый</i>
Наименование клиента	<i>Наименование клиента</i>	<i>Текстовый</i>
Стоимость услуги	<i>Стоимость</i>	<i>Числовой</i>
Количество дней на выполнение	<i>Количество дней</i>	<i>Числовой</i>
Признак об оплате	<i>Оплачено</i>	<i>Логический</i>

Рассматриваемый документ относится ко второму виду документов, так как состоит только из заголовочной части, включающей набор изменяемых реквизитов, а содержательная часть у документа отсутствует. Так как заголовок папки с квитанциями не имеет независимых изменяемых реквизитов, то следует сделать вывод, что папка относится к первому виду.

Таким образом, получаем тип документа — 2, тип папки — 1. Согласно таблице 1.7 логическим представлением папки квитанций будет являться список, состоящий из изменяемых реквизитов квитанции. Данный список образует один информационный объект оперативного учета *Заказы*, а бланк вида 2 данной задачи представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Бланк 2 задачи до выделения внешних объектов

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Квитанция	<i>Заказы</i>	<i>Номер заказа</i>
		<i>Дата</i>
		<i>Наименование клиента</i>
		<i>Наименование услуги</i>
		<i>Стоимость</i>
		<i>Количество дней</i>
		<i>Оплачено</i>

Следующим шагом является выделение из полученного информационного объекта *Заказы* реквизитов, принадлежащих другим внешним объектам. Это прежде всего наименование клиента. Действительно, «Сервис-центр» может оказывать услуги более одного раза одному и тому же клиенту. Следовательно, нужно ввести новый *нормативно-справочный* ИО *Клиенты*, добавив к нему ключевое поле *Код клиента* типа *Счетчик* и пометив в конечном бланке вида 2 символом *. «Сервис-центр», как следует из постановки задачи, ока-

зывает определенное количество услуг согласно некоторому типовому перечню (реестру), которые повторяются в различных квитанциях. Аналогично вводится новый *нормативно-справочный* ИО Услуги, включающий реквизиты *Наименование услуги, Стоимость, Количество дней*. К ним необходимо добавить ключевое поле *Код клиента* типа *Счетчик*. В столбце *Реквизиты* для ИО *Заказы* напротив полей, соответствующих внешним ИО, в скобках запишем имена их ключевых полей. Окончательно получаем бланк вида 2 в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Окончательный вид бланка 2 задачи

Входной документ	Информационный объект	Реквизиты
Справочник клиентов	Клиенты	Код клиента *
		Наименование клиента
Справочник услуг	Услуги	Код услуги *
		Наименование услуги
		Стоимость
		Количество дней
Квитанция	Заказы	Номер заказа
		Дата
		Наименование клиента (Код клиента)
		Наименование услуги (Код услуги)
		Стоимость (Код услуги)
		Количество дней (Код услуги)
		Оплачено

Наконец, заменим внешние реквизиты ИО *Заказы* соответствующими им ключевыми реквизитами справочников, т. е. реквизитами, записанными в круглых скобках. Получим бланк вида 3, представленный в таблице 2.4.

Таблица 2.4. Бланк 3 задачи

Информационный объект	Ключевой реквизит	Описательные реквизиты
Клиенты	Код клиента	Наименование клиента

Услуги	Код услуги	Наименование услуги, Стоимость, Количество дней
Заказы	Номер накладной	Номер заказа, Дата, Код клиента, Код услуги, Оплачено

Схематически связи между объектами показаны на рис. 2.2, из которого можно заключить, что построенная информационно-логическая модель является канонической.

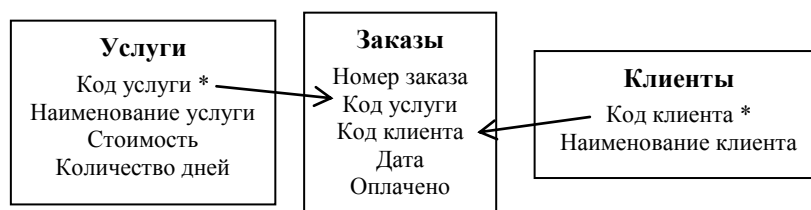


Рис. 2.2. Схема информационно-логической модели данных

2.3. Реализация базы данных в среде СУБД Access

2.3.1. Создание структуры входных данных

На втором этапе решения задачи построенная информационно-логическая модель должна быть отображена в логическую структуру базы данных. При создании базы средствами СУБД с реляционной моделью, к которой и относится Access 97, каноническая информационно-логическая модель предметной области не требует преобразований. Каждый информационный объект канонической модели отображается соответствующей реляционной таблицей. Реализуем последовательность операций по созданию структуры таблиц и схемы данных:

1. Создать базу данных *Сервис-центр*, войдя в меню *Файл/Создать базу данных*.

2. В соответствии с таблицами 2.1 и 2.4. создать структуру таблиц *Услуги*, *Клиенты*, *Заказы* базы данных *Сервис-центр* в режиме *Конструктор*. Для этого необходимо щелкнуть по кнопке *Создать* и в диалоговом окне *Новая таблица* выбрать опцию *Конструктор*. Чтобы выделить ключевой реквизит, надо активизировать его, а затем щелкнуть кнопкой *Ключевое поле* на панели инструментов. После закрытия окна *Конструктора*, СУБД предлагает ввести имя созданной

таблицы. Вкладка *Таблицы* рабочего окна Access и окно режима *Конструктор* для каждой таблицы приведены на рисунках 2.3–2.6.

3. Создать схему данных, войдя в меню *Сервис/Схема данных*.

3.1. Активизировать таблицы (щелчок левой кнопкой мыши по названию) в следующем порядке: *Услуги*, *Заказы*, *Клиенты*, каждый раз после выбора таблицы нажимая на кнопку *Добавить*. После выбора таблиц следует нажать на кнопку *Заккрыть*.

3.2. Перетянуть левой кнопкой мыши ключевое поле из главной таблицы на одноименное поле в подчиненной таблице (поле *Код услуги* из таблицы *Услуги* в таблицу *Заказы*, поле *Код клиента* из таблицы *Клиенты* в таблицу *Заказы*). В появляющемся диалоговом окне установить флажки *Обеспечение целостности данных* и *Каскадное обновление связанных полей*. В конечном итоге окно *Схема данных* примет вид, показанный на рис. 2.7.

После выполнения данных операций можно было бы начинать ввод данных. Однако этот процесс в режиме таблиц (кнопка *Открыть*) не является наглядным и чрезвычайно трудоемок, так как пользователю приходится самому кодировать входную информацию, при этом довольно высока вероятность ошибки. Для повышения эффективности ввода предназначены формы базы данных.

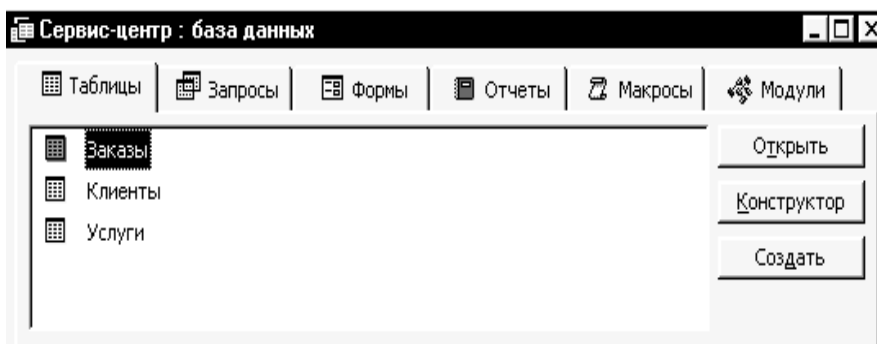


Рис. 2.3. Рабочее окно базы данных *Сервис-центр*

Имя поля	Тип данных	Описание
Код услуги	Счетчик	Ключевое поле
Наименование услуги	Текстовый	Наименование услуги
Стоимость	Числовой	Стоимость услуги
Количество дней	Числовой	Количество дней, в течение которых услуга выполняется

Свойства поля

Общие	Подстановка
Размер поля	Длинное целое
Новые значения	Последовательные
Формат поля	
Подпись	
Индексированное поле	Да (Совпадения не допускаются)

Имя поля может состоять из 64 символов с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.

Рис. 2.4. Таблица Услуги в режиме Конструктор

Имя поля	Тип данных	Описание
Код клиента	Счетчик	Ключевое поле
Наименование клиента	Текстовый	Наименование клиента

Свойства поля

Общие	Подстановка
Размер поля	20
Формат поля	
Маска ввода	
Подпись	
Значение по умолчанию	
Условие на значение	
Сообщение об ошибке	
Обязательное поле	Нет
Пустые строки	Нет
Индексированное поле	Нет

Имя поля может состоять из 64 символов с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.

Рис. 2.5. Таблица Клиенты в режиме Конструктор

Заказы : таблица

Имя поля	Тип данных	Описание
Номер заказа	Числовой	Номер заказа
Код услуги	Числовой	Ссылка на услугу
Код клиента	Числовой	Ссылка на клиента
Дата	Дата/время	Дата заказа услуги
Оплачено	Логический	Признак оплаты услуги

Свойства поля

Общие | Подстановка

Формат поля: Краткий формат даты

Маска ввода:

Подпись:

Значение по умолчанию:

Условие на значение:

Сообщение об ошибке:

Обязательное поле: Нет

Индексированное поле: Нет

Имя поля может состоять из 64 символов с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.

Рис. 2.6. Таблица Заказы в режиме Конструктор



Рис. 2.7. Окно Схема данных с установленными связями между таблицами

2.3.2. Ввод и корректировка данных с помощью форм

Для справочников услуг и клиентов приемлемым решением будет создание автоформ типа *Ленточная*. Для оперативных данных по заказанным услугам создадим столбцовую форму. Рассмотрим детально реализацию данных форм в Access.

Алгоритм реализации форм для ввода информации в базу данных Сервис-Центр:

1. Перейти на вкладку *Формы*.
2. Создать форму для таблицы *Услуги*.
 - 2.1. Щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке *Создать*.
 - 2.2. В появившемся диалоговом окне *Новая форма* выбрать вид *Автоформа: ленточная* и источник данных таблица *Услуги*, а затем закрыть окно (рис. 2.8).

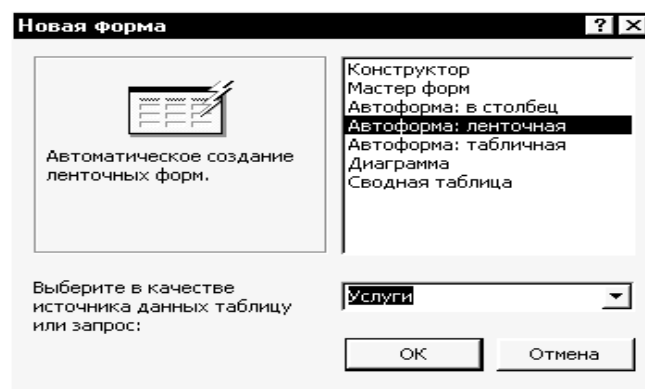


Рис. 2.8. Диалоговое окно *Новая форма*

- 2.3. Закрыть новую форму после ее демонстрации на экране.
- 2.4. Сохранить форму под именем *Услуги*.
3. Аналогично создать форму *Клиенты* вида *Автоформа: ленточная* для таблицы *Клиенты*.
4. Аналогично создать форму *Заказы* вида *Автоформа: в столбец* для таблицы *Заказы*.
5. Настройка формы *Заказы*.
 - 5.1. Активизировать форму *Заказы* и войти в режим *Конструктор*.
 - 5.2. В форме *Заказы*, полученной автоматически средствами Access, реквизиты *Код услуги* и *Код клиента* представлены полями ввода. Для удобства пользователя при заполнении таблицы данные из квитанций оптимально выбирать, используя соответствующие значения из справочников. Для этой цели предназначен элемент управления, называемый *Поле со списком*. Однако предварительно необходимо удалить два поля ввода, предназначенные для кодов. Чтобы реализовать данную операцию, поле вместе с подписью надо активизировать, а затем, например, нажать на клавишу *<Delete>*. Проверить правиль-

ность выполнения операции можно, переключившись в режим *Формы* через меню *Вид/Режим формы*.

5.3. Для добавления элемента управления *Поле со списком* можно щелкнуть по соответствующему инструменту на панели и разместить его в разделе *Область данных*. Сразу после отпускания кнопки мыши возникает первое диалоговое окно *Создание полей со списком*, где надо выбрать способ, которым поле со списком получает свои значения. В данном случае можно оставить предлагаемое значение — выбор из таблицы или запроса и нажать кнопку *Далее* (рис. 2.9). Во втором диалоговом окне *Создание полей со списком* выбирается конкретная таблица *Услуги* (рис. 2.10). В третьем диалоговом окне выбираются отдельные реквизиты таблицы для списка с помощью кнопки *>* (либо все реквизиты кнопкой *>>*). В данную форму имеет смысл включить все реквизиты: *Код услуги*, *Наименование услуги*, *Стоимость*, *Количество дней* (рис. 2.11). В следующем диалоговом окне все параметры можно оставить без изменения (рис. 2.12) и перейти к окну, где нужно указать поле *Код услуги*, как источник для значений (рис. 2.13). В последнем диалоговом окне необходимо ввести подпись к полю, например, *Услуга* (рис. 2.14). После всех этих действий, наконец, можно нажать на кнопку *Готово*.

5.4. Аналогично добавить поле со списком для выбора клиента по наименованию из таблицы *Клиенты*. В режиме *Конструктор* форма примет вид, показанный на рис. 2.15.

5.5. Сохранить форму и закрыть ее окно.

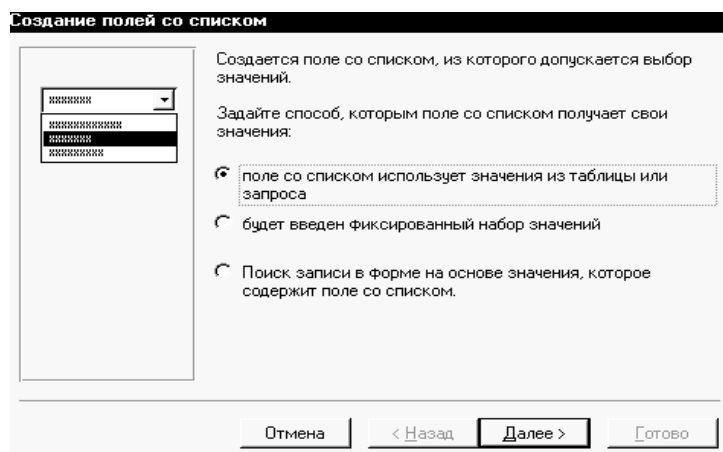


Рис. 2.9. Первое диалоговое окно *Создание полей со списком*

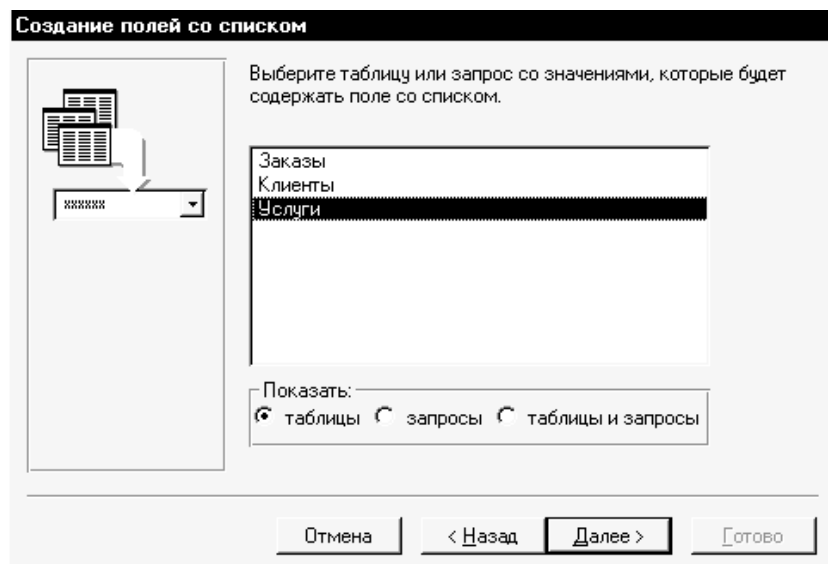


Рис. 2.10. Второе диалоговое окно *Создание полей со списком*

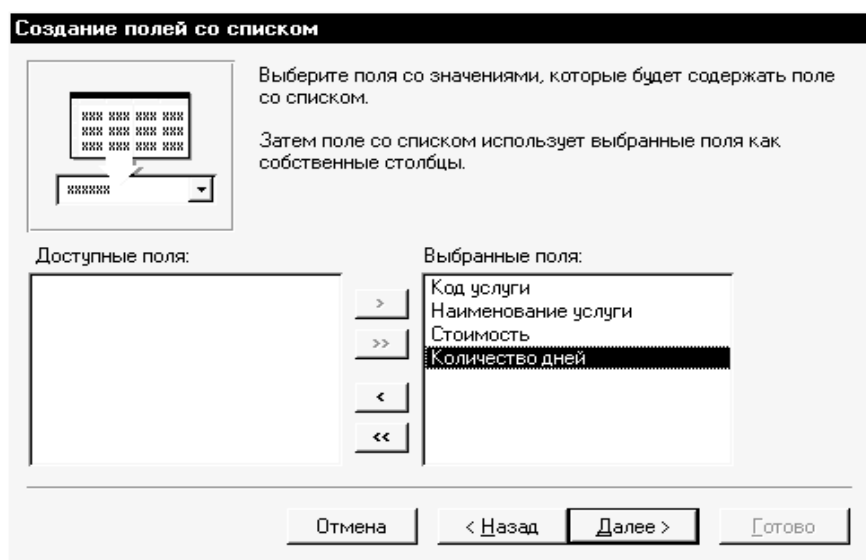


Рис. 2.11. Третье диалоговое окно *Создание полей со списком*

Создание полей со списком

Задайте подпись, которую содержит поле со списком.

Указаны все сведения, необходимые мастеру, чтобы создать поле со списком.

☐ Вывести справку, после того как мастер создаст поле со списком.

Отмена < Назад Далее > Готово

Рис. 2.14. Шестое диалоговое окно *Создание полей со списком*

Заказы : Форма

1 2 3 4 5 6

Заголовок формы

Область данных

Номер заказа	Номер заказа		
Услуга	Код услуги		
Клиент	Код клиента		
Дата	Дата		
Оплачено			

Примечание формы

Рис. 2.15. Реализованная форма *Заказы* в режиме *Конструктор*

Если формы разработаны правильно, то пользователь может приступить к вводу входной информации, используя кнопку *Открыть* на вкладке *Формы*. Как указывалось выше, исходные данные для задачи содержатся в документах типа 2. Ради экономии места они представ-

лены в обработанном виде в таблицах 2.5–2.7, т. е. в виде трех списков: перечня услуг сервисного центра, списка клиентов, квитанций с заказами. Их будем использовать в качестве тестов для запросов.

Таблица 2.5. Пример перечня услуг

Наименование услуги	Стоимость	Количество дней
Ремонт телевизора	15 000	4
Установка антенны	8 000	2
Вставка ДМ-блока	3 000	1
Ремонт видеомаягнитофона	20 000	7
Подключение телефона	7 000	2
Подключение компьютера	9 000	2
Диагностика компьютера	12 000	5
Монтаж ЛВС	18 000	3
Подключение модема	4 000	1

Таблица 2.6. Пример списка клиентов

Наименование клиента
ПКФ «Марс»
ПКП «Сож»
ЗАО «Альбатрос»
Магазин «Южный»
ПКП «Монстр»
АПК «Верас»
ПКЦ «Геркулес»

Таблица 2.7. Пример списка квитанций

Номер заказа	Наименование клиента	Дата	Наименование услуги	Стоимость	Кол-во дней	Оплачено
520	ПКП «Сож»	25.05.01	Ремонт видеомаягнитофона	20000	7	Да
521	ПКП «Монстр»	25.05.01	Установка антенны	8000	2	Да
522	АПК «Верас»	25.05.01	Установка антенны	8000	2	Да
523	Магазин «Южный»	25.05.01	Ремонт телевизора	15000	4	Нет

Окончание табл. 2.7

Номер заказа	Наименование клиента	Дата	Наименование услуги	Стоимость	Кол-во дней	Оплачено
524	ПКЦ «Геркулес»	25.05.01	Диагностика компьютера	12000	5	Да
525	ПКЦ «Геркулес»	26.05.01	Монтаж ЛВС	18000	3	Да
526	ПКФ «Марс»	26.05.01	Ремонт видеомагнитофона	20000	7	Нет
527	АПК «Верас»	26.05.01	Вставка ДМ-блока	3000	1	Да
528	ЗАО «Альбатрос»	27.05.01	Подключение телефона	7000	2	Да
529	ЗАО «Альбатрос»	27.05.01	Установка антенны	8000	2	Да
530	ПКП «Монстр»	27.05.01	Подключение компьютера	9000	2	Да
531	АПК «Верас»	29.05.01	Подключение модема	4000	1	Да
532	ПКП «Сож»	01.06.01	Диагностика компьютера	12000	5	Да
533	ПКФ «Марс»	01.06.01	Ремонт телевизора	15000	4	Да
534	АПК «Верас»	02.06.01	Подключение компьютера	9000	2	Нет
535	ПКЦ «Геркулес»	03.06.01	Монтаж ЛВС	18000	3	Да
536	Магазин «Южный»	03.06.01	Подключение телефона	7000	2	Да
537	ПКЦ «Геркулес»	03.06.01	Вставка ДМ-блока	3000	1	Да
538	ПКЦ «Геркулес»	04.06.01	Монтаж ЛВС	18000	3	Да
539	ЗАО «Альбатрос»	05.06.01	Подключение модема	4000	1	Нет

2.3.3. Создание запросов

СУБД Access позволяет по правильно сконструированной базе данных получить множество запросов. В данном разделе будет показана реализация запросов, для построения которых достаточно стандартных средств, предоставляемых СУБД.

2.3.3.1. Запросы на выборку

Запрос на выборку является самым распространенным типом запроса. При его выполнении данные, удовлетворяющие условиям отбора, выбираются из одной или нескольких таблиц и выводятся в определенном порядке. Как правило, запросы на выборку предполагают наличие в запросе какого-либо условия, записанного в строке *Условие отбора* бланка QBE. Рассмотрим методику разработки запросов на примере создания списка всех услуг, предлагаемых предприятием «Сервис-центр», упорядоченных по наименованию.

1. Любой запрос строится на базе таблицы или другого запроса. В данном случае вся необходимая информация содержится в таблице *Услуги*. Однако ее требуется упорядочить по наименованию услуг. Итак, предварительно следует перейти на вкладку *Запросы* и подготовить набор данных, соответствующий содержанию отчета.

2. Создание запросов начинается с нажатия кнопки *Создать* и выбора режима *Конструктор* в диалоговом окне *Новый запрос* (рис. 2.16).

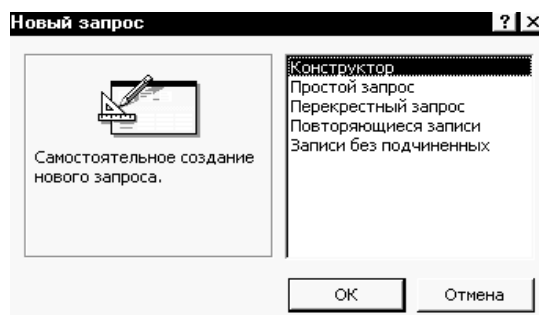


Рис. 2.16. Диалоговое окно *Новый запрос* в режиме создания запроса

3. После нажатия кнопки *ОК* появляется диалоговое окно *Добавление таблицы*, где отображаются все созданные пользователем таблицы и запросы. Первоначально видны только таблицы *Заказы*, *Клиенты* и *Услуги*. Требуется последовательно выбрать в окно запроса участвующие в нем объекты, т. е. таблицы и запросы, нажимая кнопку *Добавить*. В данном случае следует включить в запрос только таблицу *Услуги* (рис. 2.17).

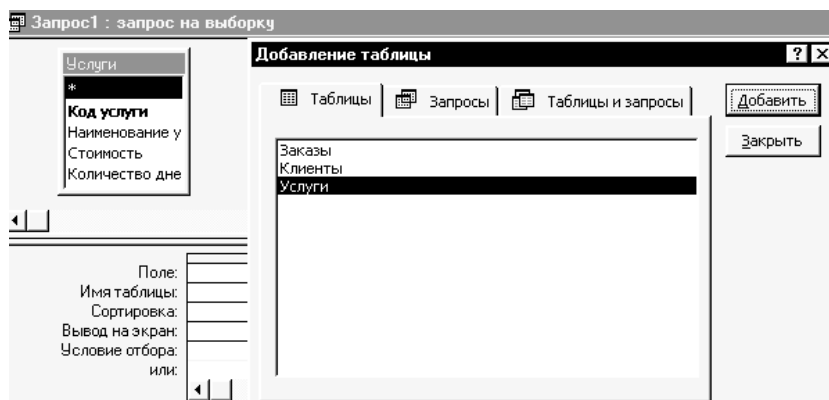


Рис. 2.17. Выбор объектов в окне запроса в диалоговом окне
Добавление таблицы

4. После нажатия кнопки *Закреть* становится активным окно запроса с бланком QBE в нижней части. Далее именно с этого окна будет показываться, что необходимо сделать для создания любого запроса.

5. Поместить в бланк поочередно все поля из таблицы *Услуги* любым из известных способов: перетаскиванием поля, двойным щелчком мыши по полю в верхней части окна, выбором поля из списка в строке *Поле* бланка QBE.

6. В строке *Сортировка* для столбца поля *Наименование услуги* после щелчка мышью появляется список, где нужно выбрать значение *по возрастанию*. Окно запроса примет вид, показанный на рис. 2.18. Для большей наглядности окна других запросов будут приводиться в табличном виде.

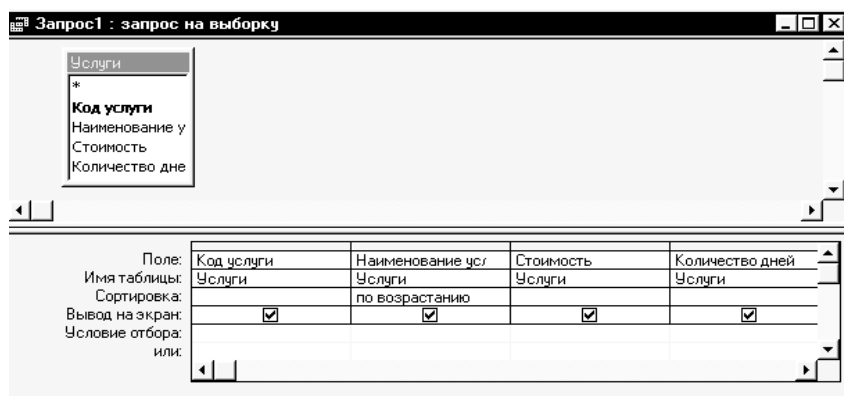


Рис. 2.18. Вид бланка QBE для запроса по всем услугам

Сохранить запрос с именем *Перечень услуг Сервис-центра* в диалоговом окне *Сохранение*, которое появляется после нажатия кнопки *Сохранить* или закрытия окна запроса. Данное имя затем автоматически будет выбрано в качестве заголовка отчета.

Проверить результат выполнения запроса, показанный на рис. 2.19, для исходных данных из таблиц 2.5–2.7, нажав на кнопку *Открыть* из окна базы данных или перейдя в режим *Таблица* через меню *Вид/Режим таблицы* из окна запроса. При появлении ошибки в результатах следует вернуться в режим *Конструктор*, найти и исправить их. Результаты выполнения остальных запросов будут приведены в табличном виде.

Перечень услуг Сервис-центра : запрос на выборку				
Код услуги	Наименование услуги	Стоимость	Количество дней	
3	Вставка ДМ-блока	3000	1	
7	Диагностика компьютера	12000	5	
8	Монтаж ЛВС	18000	3	
6	Подключение компьютера	9000	2	
9	Подключение модема	4000	1	
5	Подключение телефона	7000	2	
4	Ремонт видеомаягнитофона	20000	7	
1	Ремонт телевизора	15000	4	
2	Установка антенны	8000	2	
(Счетчик)		0	0	
Запись: 10 из 10				

Рис. 2.19. Результат выполнения запроса

Список всех клиентов центра:

- ♦ Источник данных: таблица *Клиенты*.
- ♦ Название запроса: *Список всех клиентов*.
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.8). Так как в условии не указан признак сортировки, то в соответствующей строке бланка можно оставить пустые значения. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.9.

Таблица 2.8. Макет бланка QBE

Поле	Код клиента	Наименование клиента
Имя таблицы	<i>Клиенты</i>	<i>Клиенты</i>
Сортировка		
Вывод на экран	√	√

Таблица 2.9. Результат выполнения запроса

Код клиента	Наименование клиента
1	ПКФ «Марс»
2	ПКП «Сож»
3	ЗАО «Альбатрос»
4	Магазин «Южный»
5	ПКП «Монстр»
6	АПК «Верас»
7	ПКЦ «Геркулес»

Список всех заказов, упорядоченный по клиентам, а затем по дате:

- ♦ Источник данных: таблицы *Заказы, Услуги, Клиенты*.
- ♦ Название запроса: *Список всех заказов*.
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.10). Так как в условии указан признак сортировки, то в соответствующей строке бланка выбрать из вложенного списка порядок сортировки — по возрастанию. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.11.

Таблица 2.10. Макет бланка QBE

Поле	Номер заказа	Наименование клиента	Дата
Имя таблицы	<i>Заказы</i>	<i>Клиенты</i>	<i>Заказы</i>
Сортировка		<i>по возрастанию</i>	<i>по возрастанию</i>
Вывод на экран	√	√	√

Продолжение таблицы 2.10

Поле	Наименование услуги	Стоимость	Оплачено
Имя таблицы	<i>Услуги</i>	<i>Услуги</i>	<i>Заказы</i>
Сортировка			
Вывод на экран	√	√	√

Таблица 2.11. Результат выполнения запроса

Номер заказа	Наименование клиента	Дата	Наименование услуги	Стоимость	Оплачено
522	АПК «Верас»	25.05.01	Установка антенны	8000	Да
527	АПК «Верас»	26.05.01	Вставка ДМ-блока	3000	Да
531	АПК «Верас»	29.05.01	Подключение модема	4000	Да

Окончание табл. 2.11

Номер заказа	Наименование клиента	Дата	Наименование услуги	Стоимость	Оплачено
534	АПК «Верас»	02.06.01	Подключение компьютера	9000	Нет
529	ЗАО «Альбатрос»	27.05.01	Установка антенны	8000	Да
528	ЗАО «Альбатрос»	27.05.01	Подключение телефона	7000	Да
539	ЗАО «Альбатрос»	05.06.01	Подключение модема	4000	Нет
523	Магазин «Южный»	25.05.01	Ремонт телевизора	15000	Нет
536	Магазин «Южный»	03.06.01	Подключение телефона	7000	Да
521	ПКП «Монстр»	25.05.01	Установка антенны	8000	Да
530	ПКП «Монстр»	27.05.01	Подключение компьютера	9000	Да
520	ПКП «Сож»	25.05.01	Ремонт видеомагнитофона	20000	Да
532	ПКП «Сож»	01.06.01	Диагностика компьютера	12000	Да
524	ПКЦ «Геркулес»	25.05.01	Диагностика компьютера	12000	Да
525	ПКЦ «Геркулес»	26.05.01	Монтаж ЛВС	18000	Да
535	ПКЦ «Геркулес»	03.06.01	Монтаж ЛВС	18000	Да
537	ПКЦ «Геркулес»	03.06.01	Вставка ДМ-блока	3000	Да
538	ПКЦ «Геркулес»	04.06.01	Монтаж ЛВС	18000	Да
526	ПКФ «Марс»	26.05.01	Ремонт видеомагнитофона	20000	Нет
533	ПКФ «Марс»	01.06.01	Ремонт телевизора	15000	Да

Список услуг стоимостью более 10 000 р., упорядоченный по стоимости:

- ◆ Источник данных: таблица *Услуги*.
- ◆ Название запроса: *Список услуг стоимостью более 10 000 р.*
- ◆ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.12). Значение поля *Код услуги* в данном запросе можно опустить. Условие отбора записей БД вводится в одноименной строке в столбце, соответствующем условию задачи. В данном случае — в столбце поля *Стоимость*. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.13.

Таблица 2.12. Макет бланка QBE

Поле	Наименование услуги	Стоимость	Количество дней
Имя таблицы	Услуги	Услуги	Услуги
Сортировка		по возрастанию	
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора		>10000	

Таблица 2.13. Результат выполнения запроса

Наименование услуги	Стоимость	Количество дней
Диагностика компьютера	12000	5
Ремонт телевизора	15000	4
Монтаж ЛВС	18000	3
Ремонт видеомagniтофона	20000	7

Список услуг, которые выполняются до 2 дней включительно или не менее, чем за неделю:

- ♦ Источник данных: таблица Услуги.
- ♦ Название запроса: Список услуг менее двух дней или за неделю.
- ♦ Примечание к бланку QBE (табл. 2.14). Когда в запросе имеются два или более условия, связанных отношением «или», то в бланке они должны отражаться на различных строках группы полей Условие отбора. Причем после сохранения ввода условий на двух строках (т. е. <=2, >=7) СУБД автоматически преобразует их в соответствующее единственное выражение SQL (языка структурных запросов) <=2 Or >=7, если два или более условий накладываются по одному и тому же полю таблицы. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.15.

Таблица 2.14. Макет бланка QBE

Поле	Наименование услуги	Стоимость	Количество дней
Имя таблицы	Услуги	Услуги	Услуги
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора			<=2
или			>=7

Таблица 2.15. Результат выполнения запроса

Наименование услуги	Стоимость	Количество дней
Установка антенны	8000	2
Вставка ДМ-блока	3000	1
Ремонт видеоманитофона	20000	7
Подключение телефона	7000	2
Подключение компьютера	9000	2
Подключение модема	4000	1

Список клиентов, наименование которых начинается с символов «пк»:

- ♦ Источник данных: таблица *Клиенты*.
- ♦ Название запроса: *Список клиентов, начинающихся с ПК*.
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.16). После ввода условия *ПК** СУБД автоматически изменит значение на соответствующее выражение *SQL Like "ПК*"*. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.17.

Таблица 2.16. Макет бланка QBE

Поле	Код клиента	Наименование клиента
Имя таблицы	<i>Клиенты</i>	<i>Клиенты</i>
Вывод на экран	√	√
Условие отбора		<i>ПК*</i>

Таблица 2.17. Результат выполнения запроса

Код клиента	Наименование клиента
1	ПКФ «Марс»
2	ПКП «Сож»
5	ПКП «Монстр»
7	ПКЦ «Геркулес»

Список услуг, в наименовании которых встречается последовательность символов «монт»:

- ♦ Источник данных: таблица *Услуги*.
- ♦ Название запроса: *Список услуг с символами монт*.
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.18). После ввода условия **монт** СУБД автоматически изменит значение на соответствующее выражение *SQL Like "*монт*"*. Результат выполнения запроса пред-

ставлен в табл. 2.19.

Таблица 2.18. Макет бланка QBE

Поле	Наименование услуги	Стоимость	Количество дней
Имя таблицы	Услуги	Услуги	Услуги
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора	*монт*		

Таблица 2.19. Результат выполнения запроса

Наименование услуги	Стоимость	Количество дней
Ремонт телевизора	15000	4
Ремонт видеоманитофона	20000	7
Монтаж ЛВС	18000	3

Список услуг стоимостью более 8 000 р., которые выполняются не более чем за 3 дня:

- ♦ Источник данных: таблица Услуги.
- ♦ Название запроса: Список услуг стоимостью более 8 000 р. и выполнением до 3 дней.
- ♦ Примечание к бланку QBE (табл. 2.20). Когда в запросе имеются два или более условия, относящихся к разным полям таблицы и связанных отношением «и», то в бланке они должны отражаться на одной строке поля Условие отбора. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.21.

Таблица 2.20. Макет бланка QBE

Поле	Наименование услуги	Стоимость	Количество дней
Имя таблицы	Услуги	Услуги	Услуги
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора		>8000	<=3

Таблица 2.21. Результат выполнения запроса

Наименование услуги	Стоимость	Количество дней
Подключение компьютера	9000	2
Монтаж ЛВС	18000	3

Список неоплаченных заказов:

- ♦ Источник данных: таблицы *Заказы, Услуги, Клиенты*.
- ♦ Название запроса: *Список неоплаченных заказов*.
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.22). В условии отбора логического поля *Оплачено* нужно ввести текст *Нет*. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.23.

Таблица 2.22. Макет бланка QBE

Поле	Номер заказа	Наименование клиента
Имя таблицы	<i>Заказы</i>	<i>Клиенты</i>
Вывод на экран	√	√
Условие отбора		

Продолжение табл. 2.22

Поле	Дата	Наименование услуги	Стоимость	Оплачено
Имя таблицы	<i>Заказы</i>	<i>Услуги</i>	<i>Услуги</i>	<i>Заказы</i>
Вывод на экран	√	√	√	√
Условие отбора				<i>Нет</i>

Таблица 2.23. Результат выполнения запроса

Номер заказа	Наименование клиента	Дата	Наименование услуги	Стоимость	Оплачено
526	ПКФ «Марс»	26.05.01	Ремонт видео-магнитофона	20000	Нет
523	Магазин «Южный»	25.05.01	Ремонт телевизора	15000	Нет
534	АПК «Верас»	02.06.01	Подключение компьютера	9000	Нет
539	ЗАО «Альбатрос»	05.06.01	Подключение модема	4000	Нет

Список неоплаченных заказов, которые имеют стоимость меньше 5 000 р.:

- ♦ Источник данных: таблицы *Заказы, Услуги, Клиенты*.
- ♦ Название запроса: *Список неоплаченных заказов стоимостью меньше 5 000 р.*
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.24). Так как условия в запросе связаны отношением «и», то в бланке они должны отражаться на одной строке поля *Условие отбора*. Результат выполнения запроса

представлен в табл. 2.25.

Таблица 2.24. Макет бланка QBE

Поле	Номер заказа	Наименование клиента
Имя таблицы	<i>Заказы</i>	<i>Клиенты</i>
Вывод на экран	√	√
Условие отбора		

Продолжение табл. 2.24

Поле	Дата	Наименование услуги	Стоимость	Оплачено
Имя таблицы	<i>Заказы</i>	<i>Услуги</i>	<i>Услуги</i>	<i>Заказы</i>
Вывод на экран	√	√	√	√
Условие отбора			<5000	Нет

Таблица 2.25. Результат выполнения запроса

Номер заказа	Наименование клиента	Дата	Наименование услуги	Стоимость	Оплачено
539	ЗАО «Альбатрос»	05.06.01	Подключение модема	4000	Нет

Список заказов, выполненных за некоторый день, значение которого является параметром запроса:

- ◆ Источник данных: таблицы *Заказы*, *Услуги*, *Клиенты*.
- ◆ Название запроса: *Список заказов за день*.
- ◆ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.26). В запросе с параметром в строку *Условие отбора* напротив имени поля, по которому задается условие, записывается не конкретное значение, а указание его ввода. Оно представляет собой произвольный комментарий, записанный в квадратных скобках.

При выполнении такого запроса вначале выводится диалоговое окно с подсказкой *Введите дату*, а затем, после ввода с клавиатуры нужной даты и нажатия *ОК*, выдается результат выполнения запроса (табл. 2.27).

Таблица 2.26. Макет бланка QBE

Поле	Номер заказа	Дата
Имя таблицы	Заказы	Заказы
Вывод на экран	√	√
Условие отбора		[Введите дату]

Продолжение табл. 2.26.

Поле	Наименование клиента	Наименование услуги	Стоимость
Имя таблицы	Клиенты	Услуги	Услуги
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора			

Таблица 2.27. Результат выполнения запроса для даты 27.05.01

Номер заказа	Дата	Наименование клиента	Наименование услуги	Стоимость
528	27.05.01	ЗАО «Альбатрос»	Подключение телефона	7000
529	27.05.01	ЗАО «Альбатрос»	Установка антенны	8000
530	27.05.01	ПКП «Монстр»	Подключение компьютера	9000

Список заказов, выполненных за некоторый период, границы которого являются параметрами запроса:

- ◆ Источник данных: таблицы *Заказы*, *Услуги*, *Клиенты*.
- ◆ Название запроса: *Список заказов за период*.
- ◆ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.28). Вместо ввода конкретных значений границ периода вводятся два параметра запроса, соответствующие тексту в квадратных скобках в строке *Условие отбора*. При выполнении такого запроса вначале выводится отдельное диалоговое окно с требованием ввода начальной даты. После ее ввода с клавиатуры и нажатия кнопки *ОК* выводится окно с требованием ввода конечной даты. Задав ее, пользователь получает результат выполнения запроса (табл. 2.29).

Таблица 2.28. Макет бланка QBE

Поле	Номер заказа	Дата
Имя таблицы	Заказы	Заказы
Вывод на экран	√	√
Условие отбора		>=[Начальная дата] And <=[Конечная дата]

Продолжение табл. 2.28

Поле	Наименование клиента	Наименование услуги	Стоимость
Имя таблицы	<i>Клиенты</i>	<i>Услуги</i>	<i>Услуги</i>
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора			

Таблица 2.29. Результат выполнения запроса для периода с 01.06.01 по 03.06.01

Номер заказа	Дата	Наименование клиента	Наименование услуги	Стоимость
532	01.06.01	ПКП «Сож»	Диагностика компьютера	12000
533	01.06.01	ПКФ «Марс»	Ремонт телевизора	15000
534	02.06.01	АПК «Верас»	Подключение компьютера	9000
535	03.06.01	ПКЦ «Геркулес»	Монтаж ЛВС	18000
536	03.06.01	Магазин «Южный»	Подключение телефона	7000
537	03.06.01	ПКЦ «Геркулес»	Вставка ДМ-блока	3000

Список оплаченных заказов, оказанных некоторому клиенту, наименование которого является параметром запроса:

- ♦ Источник данных: таблицы *Заказы*, *Услуги*, *Клиенты*.
- ♦ Название запроса: *Список оплаченных заказов клиенту*.
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.30). В этом запросе условия также связаны отношением «и», причем одно из них задается в строке *Условие отбора*, а второе является параметром запроса. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.31.

Таблица 2.30. Макет бланка QBE

Поле	Номер заказа	Наименование клиента	Дата
Имя таблицы	<i>Заказы</i>	<i>Клиенты</i>	<i>Заказы</i>
Сортировка	<i>по возрастанию</i>		
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора		<i>[Название клиента]</i>	

Продолжение табл. 2.30

Поле	Наименование услуги	Стоимость	Оплачено
Имя таблицы	Услуги	Услуги	Заказы
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора			Да

Таблица 2.31. Результат выполнения запроса для клиента АПК «Верас»

Номер заказа	Наименование клиента	Дата	Наименование услуги	Стоимость	Оплачено
522	АПК «Верас»	25.05.01	Установка антенны	8000	Да
527	АПК «Верас»	26.05.01	Вставка ДМ-блока	3000	Да
531	АПК «Верас»	29.05.01	Подключение модема	4000	Да

Список заказов, которые еще не выполнены:

- ◆ Источник данных: таблицы *Заказы*, *Услуги*, *Клиенты*.
- ◆ Название запроса: *Список невыполненных заказов*.
- ◆ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.32). В БД отсутствует поле с датой выполнения заказа. Однако его значение можно получить по значениям других полей, имеющихся в БД. Данный запрос называется *запросом с вычисляемым полем*, так как в бланк QBE кроме полей, выбранных из таблиц, добавляется еще одно поле (*Дата выполнения*), которое получается путем вычислений по следующей формуле:

$$[Дата] + [Количество дней].$$

Таблица 2.32. Макет бланка QBE

Поле	Номер заказа	Наименование клиента	Наименование услуги
Имя таблицы	Заказы	Клиенты	Услуги
Сортировка	по возрастанию		
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора			

Продолжение табл. 2.32

Поле	Дата	Количество дней	Дата выполнения: [Дата] + [Количество дней]
Имя таблицы	Заказы	Услуги	
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора			>Now()

Для создания вычисляемого поля *Дата выполнения* можно вве-

сти приведенное выражение в строку *Поле* в свободном столбце либо воспользоваться *Построителем выражений* (рис. 2.20). В этом случае нужно выполнить следующие действия:

1. Установить курсор в первый свободный столбец строки *Поле* бланка QBE.

2. Нажать кнопку *Построить* на панели инструментов.

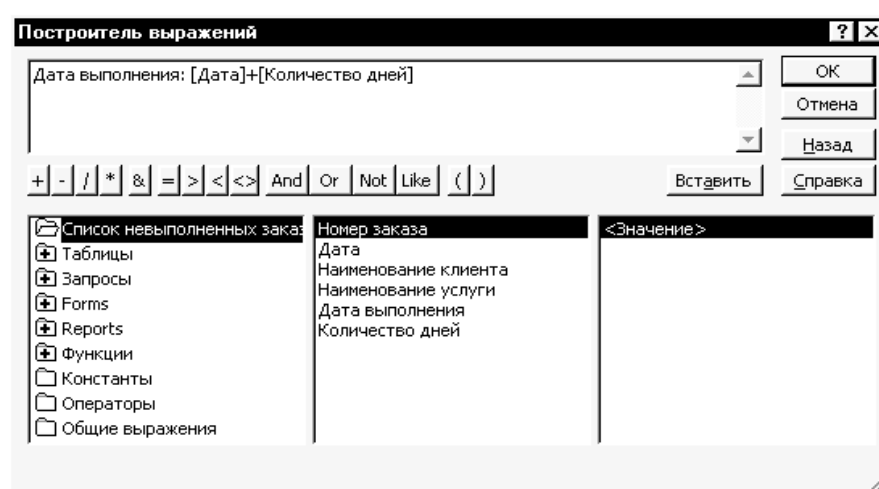


Рис. 2.20. Создание вычисляемого поля
в диалоговом окне *Построитель выражений*

3. В открывшемся окне *Построителя выражений* записать приведенное выше выражение для расчета стоимости. Для того, чтобы автоматически создать данное выражение, следует раскрыть двойным щелчком папку *Таблицы*, активизировать таблицу *Заказы*, выбрать из списка поле *Дата* и нажать кнопку *Вставить*. Если поле *Дата* было внесено в бланк QBE заранее, то достаточно его активизировать и нажать кнопку *Вставить*. Знак + добавляется путем нажатия на одноименную кнопку в окне *Построителя*. Аналогично добавляется ссылка на поле *Количество дней* из таблицы *Услуги*. После этого нужно установить курсор в начало выражения, присвоить ему имя *Дата выполнения* и отделить двоеточием от самого выражения. Результат набора выражения приведен на рис. 2.20.

4. Заканчивается ввод выражения нажатием кнопки *OK*.

Чтобы обеспечить решение поставленной задачи, необходимо установить ограничение на созданное поле с помощью встроенной в Access функции *Now()*, возвращающей текущую дату. Для ее записи

в строку *Условие отбора* можно использовать непосредственный ввод с клавиатуры либо снова воспользоваться кнопкой *Построить* на панели инструментов. В окне *Построителя выражений* необходимо последовательно открыть папки *Функции*, затем *Встроенные функции*, в списке функций активизировать функцию *Now*, входящую в категорию *Дата/время*, и нажать кнопки *Вставить*, а потом *ОК*.

При выполнении запроса с данными таблиц 2.5–2.7 выходной набор окажется пустым. Чтобы проверить правильность реализации данного запроса и ряда следующих, где используется значение текущей даты, можно воспользоваться одним из предлагаемых ниже приемов:

- ♦ изменить текущую дату в настройках компьютера, присвоив ей значение даты последней квитанции (т. е. 5.06.01 для данного примера);
- ♦ в строке *Условие отбора* созданного столбца *Месяц* ввести выражение *Month(#5.06.01#)*, т. е. везде вместо *Now* использовать значение даты #5.06.01#;
- ♦ ввести в БД несколько новых квитанций с датами, близкими к текущей системной дате компьютера.

Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.33.

Таблица 2.33. Результат выполнения запроса для текущей даты 05.06.01

Номер заказа	Наименование клиента	Наименование услуги	Дата	Количество дней	Дата выполнения
532	ПКП «Сож»	Диагностика компьютера	01.06.01	5	06.06.01
533	ПКФ «Марс»	Ремонт телевизора	01.06.01	4	05.06.01
535	ПКЦ «Геркулес»	Монтаж ЛВС	03.06.01	3	06.06.01
536	Магазин «Южный»	Подключение телефона	03.06.01	2	05.06.01
538	ПКЦ «Геркулес»	Монтаж ЛВС	04.06.01	3	07.06.01
539	ЗАО «Альбатрос»	Подключение модема	05.06.01	1	06.06.01

Список заказов, выполненных за текущий месяц:

- ♦ Источник данных: таблицы *Заказы*, *Услуги*, *Клиенты*.
- ♦ Название запроса: *Список заказов за текущий месяц*.
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.34). В данном запросе встречается распространенная в практических задачах ситуация, когда тре-

буется создать вычисляемое поле и наложить на него условие отбора. Номер месяца определяется с помощью функции *Month*, параметром которой является какая-либо дата. Так как в БД могут находиться записи прошлых лет, то необходимо аналогично организовать сравнение по году. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.35.

Таблица 2.34. Макет бланка QBE

Поле	Номер заказа	Наименование клиента	Наименование услуги
Имя таблицы	<i>Заказы</i>	<i>Клиенты</i>	<i>Услуги</i>
Сортировка			
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора			

Продолжение табл. 2.34

Поле	Дата	Месяц: <i>Month([Дата])</i>	Год: <i>Year([Дата])</i>
Имя таблицы	<i>Заказы</i>		
Сортировка	<i>по возрастанию</i>		
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора		<i>Month(Now())</i>	<i>Year(Now())</i>

Таблица 2.35. Результат выполнения запроса для текущей даты 05.06.01

Номер заказа	Наименование клиента	Наименование услуги	Дата
532	ПКП «Сож»	Диагностика компьютера	01.06.01
533	ПКФ «Марс»	Ремонт телевизора	01.06.01
534	АПК «Верас»	Подключение компьютера	02.06.01
535	ПКЦ «Геркулес»	Монтаж ЛВС	03.06.01
536	Магазин «Южный»	Подключение телефона	03.06.01
537	ПКЦ «Геркулес»	Вставка ДМ-блока	03.06.01
538	ПКЦ «Геркулес»	Монтаж ЛВС	04.06.01
539	ЗАО «Альбатрос»	Подключение модема	05.06.01

Список заказов с номерами от 520 до 523 или за текущий месяц:

- ◆ Источник данных: таблицы *Заказы*, *Услуги*, *Клиенты*.
- ◆ Название запроса: *Список заказов с номерами от 520 до 523 или за текущий месяц*.

♦ *Примечание к бланку QBE (табл. 2.36).* Условие в запросе с вычисляемым полем может быть составным. В данном случае отдельные условия по различным полям объединяются операцией «или» и поэтому располагаются в разных строках бланка QBE. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.37.

Таблица 2.36. Макет бланка QBE

Поле	Номер заказа	Месяц: Month([Дата])	Год: Year([Дата])
Имя таблицы	Заказы		
Сортировка	по возрастанию		
Вывод на экран	√		
Условие отбора	>=520 and <=523		
или		Month(Now())	Year(Now())

Продолжение табл. 2.36

Поле	Дата	Наименование услуги	Наименование клиента
Имя таблицы	Заказы	Услуги	Клиенты
Сортировка			
Вывод на экран	√	√	√
Условие отбора			
или			

Таблица 2.37. Результат выполнения запроса

Номер заказа	Наименование клиента	Наименование услуги	Дата
520	ПКП «Сож»	Ремонт видеоманитофона	25.05.01
521	ПКП «Монстр»	Установка антенны	25.05.01
522	АПК «Верас»	Установка антенны	25.05.01
523	Магазин «Южный»	Ремонт телевизора	25.05.01
532	ПКП «Сож»	Диагностика компьютера	01.06.01
533	ПКФ «Марс»	Ремонт телевизора	01.06.01
534	АПК «Верас»	Подключение компьютера	02.06.01
535	ПКЦ «Геркулес»	Монтаж ЛВС	03.06.01
536	Магазин «Южный»	Подключение телефона	03.06.01
537	ПКЦ «Геркулес»	Вставка ДМ-блока	03.06.01
538	ПКЦ «Геркулес»	Монтаж ЛВС	04.06.01
539	ЗАО «Альбатрос»	Подключение модема	05.06.01

Список услуг со стоимостью, увеличенной на несколько процентов (параметр запроса) относительно исходной:

- ♦ Источник данных: таблица *Услуги*.
- ♦ Название запроса: *Список переоцененных услуг*.
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.38). Это комбинация запроса с параметром, названным *на сколько процентов увеличить*, и вычисляемым полем *Новая стоимость*, которое определяется выражением $[Стоимость] \cdot (100 + [на сколько процентов увеличить]) : 100$.
Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.39.

Таблица 2.38. Макет бланка QBE

Поле	Наименование услуги	Стоимость
Имя таблицы	<i>Услуги</i>	<i>Услуги</i>
Сортировка		
Вывод на экран	√	√

Продолжение табл. 2.38

Поле	<i>Новая стоимость: [Стоимость]* (100+[на сколько % увеличить])/100</i>
Имя таблицы	
Сортировка	<i>по убыванию</i>
Вывод на экран	√

Таблица 2.39. Результат выполнения запроса
при значении параметра, равном 20 %

Наименование услуги	Стоимость	Новая стоимость
Ремонт видеомэгнифона	20000	24000
Монтаж ЛВС	18000	21600
Ремонт телевизора	15000	18000
Диагностика компьютера	12000	14400
Подключение компьютера	9000	10800
Установка антенны	8000	9600
Подключение телефона	7000	8400
Подключение модема	4000	4800
Вставка ДМ-блока	3000	3600

Общая стоимость услуг, оказанных каждому клиенту:

♦ Источник данных: таблицы *Услуги, Клиенты, Заказы*.

♦ Название запроса: *Стоимость услуг клиентам*.

♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.40). Данный вид запроса называется *запросом с группировкой*, так как в нем записи группируются (собираются) по условию группировки (по клиенту), а в пределах группы рассчитывается, например, общая стоимость всех оказанных ему услуг. Полученное значение попадает в результат выполнения запроса одной строкой (например, наименование клиента — общая стоимость оказанных ему услуг). Создание запроса с группировкой обеспечивается строкой *Групповая операция* в бланке QBE. Если она отсутствует, то необходимо нажать на одноименную кнопку на панели инструментов.

В данном запросе записи группируются по полю *Наименование клиента*. Поэтому в строке *Групповая операция* напротив этого поля необходимо выбрать из раскрывающегося списка значение *Группировка*. Общий итог рассчитывается по полю *Стоимость*. Следовательно, в его столбце выбирается операция *Sum*, предназначенная для суммирования. Несмотря на то, что в выходном наборе нет ни одного поля из таблицы *Заказы*, она также должна быть указана в качестве источника данных, так как обеспечивает связь между таблицами *Клиенты* и *Услуги*.

Таблица 2.40. Макет бланка QBE

Поле	Наименование клиента	Стоимость
Имя таблицы	<i>Клиенты</i>	<i>Услуги</i>
Групповая операция	<i>Группировка</i>	<i>Sum</i>
Сортировка	<i>по возрастанию</i>	
Вывод на экран	√	√

Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.41.

Таблица 2.41. Результат выполнения запроса

Наименование клиента	Sum_Стоимость
АПК «Верас»	24000
ЗАО «Альбатрос»	19000
Магазин «Южный»	22000
ПКП «Монстр»	17000
ПКП «Сож»	32000
ПКФ «Марс»	35000
ПКЦ «Геркулес»	69000

Общая стоимость оплаченных заказов по услуге каждого вида:

- ♦ Источник данных: таблица *Услуги, Заказы*.
- ♦ Название запроса: *Стоимость оплаченных услуг по видам*.
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.42). В результат выполнения запроса с группировкой могут попадать не все записи. Ограничение обеспечивается условием по необходимым полям. Для них в строке *Групповая операция* должно быть указано значение *Группировка*. В данном случае следует отобрать записи по значению *Истина* в поле *Оплачено*. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.43.

Таблица 2.42. Макет бланка QBE

Поле	Наименование услуги	Стоимость	Оплачено
Имя таблицы	<i>Услуги</i>	<i>Услуги</i>	<i>Заказы</i>
Групповая операция	<i>Группировка</i>	<i>Sum</i>	<i>Группировка</i>
Сортировка	<i>по возрастанию</i>		
Вывод на экран	√	√	
Условие отбора			<i>Да</i>

Таблица 2.43. Результат выполнения запроса

Наименование услуги	Sum_Стоимость
Диагностика компьютера	24000
Вставка ДМ-блока	6000
Ремонт видеомэагнитофона	20000
Ремонт телевизора	15000
Подключение компьютера	9000
Подключение модема	4000
Подключение телефона	14000
Монтаж ЛВС	54000
Установка антенны	24000

Общая стоимость оплаченных услуг, оказанных за каждый месяц:

- ♦ Источник данных: таблицы *Заказы, Услуги*.
- ♦ Название запроса: *Стоимость услуг за месяц по видам*.
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.44). Запрос с группировкой может быть создан на основе вычисляемого поля. Номер месяца возвращается функцией *Month* от поля *Дата*. Общий итог рассчитывается по полю *Стоимость*. Как и в предыдущем случае, необходимо еще

ввести ограничение по оплате. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.45.

Таблица 2.44. Макет бланка QBE

Поле	Месяц:Month([Дата])	Стоимость	Оплачено
Имя таблицы		Услуги	Заказы
Групповая операция	Группировка	Sum	Группировка
Сортировка	по возрастанию		
Вывод на экран	√	√	
Условие отбора			Да

Таблица 2.45. Результат выполнения запроса

Месяц	Sum_Стоимость
5	97000
6	73000

Общая стоимость заказов, выполненных предприятием для каждого клиента по каждой услуге:

- ♦ Источник данных: таблицы *Заказы*, *Услуги*, *Клиенты*.
- ♦ Название запроса: *Стоимость заказов по клиентам и услугам*.
- ♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.46). В данном запросе необходимо сгруппировать данные по двум измерениям: строкам и столбцам. Задача решается с помощью запроса, называемого *перекрестным*. На пересечении каждой строки и каждого столбца рассчитывается итоговое значение, соответствующее заголовкам строки и столбца. После выбора необходимых таблиц в режиме *Конструктора* необходимо выполнить команду меню *Запрос/Перекрестный*. В результате ее выполнения в бланк запроса будут добавлены две новые строки: *Групповая операция* и *Перекрестная таблица* и убрана строка *Вывод на экран*.

В строку *Поле* бланка QBE нужно поместить те поля, содержимое которых будет использоваться в качестве заголовков строк перекрестной таблицы (в данном примере — это *Наименование услуги*), заголовков столбцов перекрестной таблицы (*Наименование клиента*) и расчетных значений (*Стоимость*). Напротив каждого из таких полей в строке *Перекрестная таблица* бланка QBE из раскрывающегося списка выбираются соответствующие значения: *Заголовки строк*, *Заголовки столбцов*, *Значение*. В данном запросе записи группируются по полям *Наименование услуги* и *Наименование клиента*, поэтому в

строке *Групповая операция* напротив этих полей записывается слово *Группировка*. Общий итог рассчитывается по полю *Стоимость*. Следовательно, напротив этого поля в строке *Групповая операция* выбирается значение *Sum*, соответствующее операции суммирования. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.47.

Таблица 2.46. Макет бланка QBE

Поле	Наименование услуги	Наименование клиента	Стоимость
Имя таблицы:	<i>Услуги</i>	<i>Клиенты</i>	<i>Услуги</i>
Групповая операция	<i>Группировка</i>	<i>Группировка</i>	<i>Sum</i>
Перекрестная таблица	<i>Заголовки строк</i>	<i>Заголовки столбцов</i>	<i>Значение</i>
Сортировка	<i>по возрастанию</i>		

Таблица 2.47. Результат выполнения запроса

Наименование услуги	АПК «Верас»	ЗАО «Альбатрос»	Магазин «Южный»	ПКП «Монстр»	ПКП «Сож»	ПКЦ «Геркулес»	ПКФ «Марс»
Вставка ДМ-блока	3000					3000	
Диагностика компьютера					12000	12000	
Монтаж ЛВС						54000	
Подключение компьютера	9000			9000			
Подключение модема	4000	4000					
Подключение телефона		7000	7000				
Ремонт видеомагнитофона					20000		20000
Ремонт телевизора			15000				15000
Установка антенны	8000	8000		8000			

Общая стоимость оплаченных заказов, выполненных предприятием по каждой услуге за каждый месяц:

- ◆ Источник данных: таблицы *Заказы*, *Услуги*, *Клиенты*.
- ◆ Название запроса: *Стоимость оплаченных заказов по услугам и*

месяцам.

♦ *Примечание к бланку QBE (табл. 2.48).* Поскольку необходима группировка по двум полям, то задача решается с помощью перекрестного запроса. Аналогично запросу с группировкой в перекрестных запросах можно использовать вычисляемые поля и условия на значения, что ниже и демонстрируется. Результат выполнения запроса представлен в табл. 2.49.

Таблица 2.48. Макет бланка QBE

Поле	Наименование услуги	Месяц:Month(Дата)
Имя таблицы	Услуги	
Групповая операция	Группировка	Группировка
Перекрестная таблица	Заголовки строк	Заголовки столбцов
Сортировка	по возрастанию	
Условие отбора		

Продолжение табл. 2.48

Поле	Стоимость	Оплачено
Имя таблицы	Услуги	Заказы
Групповая операция	Sum	Группировка
Перекрестная таблица	Значение	
Сортировка		
Условие отбора		Да

Таблица 2.49. Результат выполнения запроса

Наименование услуги		
Диагностика компьютера	12000	12000
Вставка ДМ-блока	3000	3000
Ремонт видеомэагнитофона	20000	
Ремонт телевизора		15000
Подключение компьютера	9000	
Подключение модема	4000	
Подключение телефона	7000	7000
Монтаж ЛВС	18000	36000
Установка антенны	24000	

2.3.3.2. Активные запросы

Активные запросы приводят к изменению содержимого таблиц и структуры самой базы данных. Поэтому слева от имени такого запроса записывается восклицательный знак, предупреждающий об аккуратном использовании данного запроса.

Порядок создания активных запросов почти ничем не отличается от создания запросов на выборку. Отличие состоит в том, что при создании такого запроса требуется дополнительно указать вид запроса (*создание таблицы, добавление, удаление, обновление*) с помощью команды меню *Запрос* или кнопки *Тип запроса* в окне *Конструктора запросов*.

Результат выполнения активного запроса следует искать на вкладке *Таблицы*, так как все активные запросы связаны с корректировкой или созданием таблиц. Рекомендуется первоначально отладить соответствующий активному запросу на выборку, а затем преобразовать его в активный в режиме *Конструктора* с помощью меню или панели инструментов. Приведенные ниже примеры демонстрируют методику создания активных запросов.

Создание новой таблицы, содержащей все заказы:

- ◆ Источник данных: запрос *Список всех заказов*.
- ◆ Название запроса: *Создание таблицы со всеми заказами*.

◆ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.50). После выполнения команды *Запрос/Создание таблицы* появляется диалоговое окно, в котором необходимо указать имя создаваемой таблицы (например, *Все заказы*). Затем, как в запросе на выборку, в строке *Поле* бланка QBE поместить те поля запроса, значения которых будут храниться в создаваемой таблице. Если в выходной таблице необходимы все поля, то достаточно разместить в строке *Поле* бланка QBE символ *, находящийся в списке полей запроса. Можно также добавить поле для сортировки (*Номер заказа*), но не отображать его, так как оно в противном случае повторится в выходном наборе.

После выполнения запроса создается таблица *Все заказы*, содержащая набор данных, совпадающий с результатами выполнения запроса *Список всех заказов*, представленными в табл. 2.11, но отсортированный в другом порядке.

Таблица 2.50. Макет бланка QBE

Поле	Список всех заказов.*	Номер заказа
------	-----------------------	--------------

Имя таблицы	Список всех заказов	Список всех заказов
Сортировка		по возрастанию
Вывод на экран	√	

Удаление заказов с датой оформления 01.06.01:

- ♦ Источник данных: таблица *Все заказы*.
- ♦ Название запроса: *Удаление заказов за 01.06.01*.

♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.51). В запросе на удаление записей в строку *Поле* бланка QBE помещаются только те поля таблицы, по которым будут записываться условия на удаление записей. В данном примере — это поле *Дата*. Само условие записывается в строку *Условие отбора*. Также в строку *Поле* помещается имя таблицы, из которой будут удаляться записи (например, *Все заказы*). Для добавления в бланк запроса строки *Удаление* надо выполнить команду *Запрос/Удаление*.

После выполнения запроса содержимое таблицы *Все заказы* будет отличаться от результатов выполнения запроса *Список всех заказов*, представленных в табл. 2.11, отсутствием записей с датой заказа, равной *1.06.01*, и порядком сортировки.

Таблица 2.51. Макет бланка QBE

Поле	<i>Все заказы.*</i>	<i>Дата</i>
Имя таблицы	<i>Все заказы</i>	<i>Все заказы</i>
Удаление	<i>Из</i>	<i>Условие</i>
Условие отбора		<i>01.06.01</i>

Добавление заказов с датой оформления 01.06.01:

- ♦ Источник данных: таблицы *Заказы*, *Клиенты*, *Услуги*.
- ♦ Название запроса: *Добавление заказов за 01.06.01*.

♦ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.52). После выполнения команды *Запрос/Добавление* появляется диалоговое окно, в котором необходимо указать имя таблицы, в которую будут добавляться записи (например, *Все заказы*). Затем в строку *Поле* бланка QBE следует поместить имена тех полей, содержимое которых будет добавлено в таблицу *Все заказы*. В строке *Добавление* необходимо указать имена полей таблицы *Все заказы*, соответствующие именам полей в строке *Поле*, т. е. имя поля, значение которого добавляется в таблицу, долж-

но соответствовать имени поля, имеющемуся в результирующей таблице. Так как в данном примере в таблицу *Все заказы* добавляются не все записи, а только те, которые имеют дату, равную *01.06.01*, то в строку *Условие отбора* напротив поля *Дата* записывается заданное условие.

После выполнения запроса содержимое таблицы *Все заказы* будет восстановлено.

Таблица 2.52. Макет бланка QBE

Поле	Номер заказа	Наименование клиента	Дата
Имя таблицы	<i>Заказы</i>	<i>Клиенты</i>	<i>Заказы</i>
Добавление	<i>Номер заказа</i>	<i>Наименование клиента</i>	<i>Дата</i>
Условие отбора			<i>01.06.01</i>

Продолжение табл. 2.52

Поле	Наименование услуги	Стоимость	Оплачено
Имя таблицы	<i>Услуги</i>	<i>Услуги</i>	<i>Заказы</i>
Добавление	<i>Наименование услуги</i>	<i>Стоимость</i>	<i>Оплачено</i>
Условие отбора			

Увеличение стоимости каждой услуги на 10 %:

◆ Источник данных: таблица *Услуги*.

◆ Название запроса: *Увеличение стоимости услуг*.

◆ *Примечание к бланку QBE* (табл. 2.53). В запросе на обновление записей в бланк запроса добавляется новая строка *Обновление* с помощью команды *Запрос/Обновление* из окна *Конструктора запросов*. В строку *Поле* бланка QBE помещаются только те поля таблицы, по которым будет выполняться обновление записей. В данном примере — это поле *Стоимость*. В строку *Обновление* следует записать выражение, согласно которому будет производиться обновление ($[Стоимость] * 1,1$). Для записи данного выражения можно также воспользоваться кнопкой *Построить* на панели инструментов.

Содержимое таблицы *Услуги* после выполнения запроса представлено в табл. 2.54. Восстановить первоначальное состояние позволит обратный запрос на обновление, в котором необходимо разделить значения поля *Стоимость* на *1,1*, изменив только знак операции с *

на / в строке *Обновление* бланка QBE.

Таблица 2.53. Макет бланка QBE

Поле	Стоимость
Имя таблицы	Услуги
Обновление	[Стоимость]*1,1

Таблица 2.54. Результат выполнения запроса

Код услуги	Наименование услуги	Стоимость	Количество дней
1	Ремонт телевизора	16500	4
2	Установка антенны	8800	2
3	Вставка ДМ-блока	3300	1
4	Ремонт видеоманитофона	22000	7
5	Подключение телефона	7700	2
6	Подключение компьютера	9900	2
7	Диагностика компьютера	13200	5
8	Монтаж ЛВС	19800	3
9	Подключение модема	4400	1

2.3.4. Создание автоотчетов

Непосредственное создание отчета происходит после перехода на вкладку *Отчеты*. Щелчок по кнопке *Создать* приводит к появлению диалогового окна *Новый отчет*, показанного на рис. 2.21, где нужно выбрать из списка тип отчета и источник данных. Для всех рассмотренных выше запросов подойдет тип *Автоотчет: ленточный*.

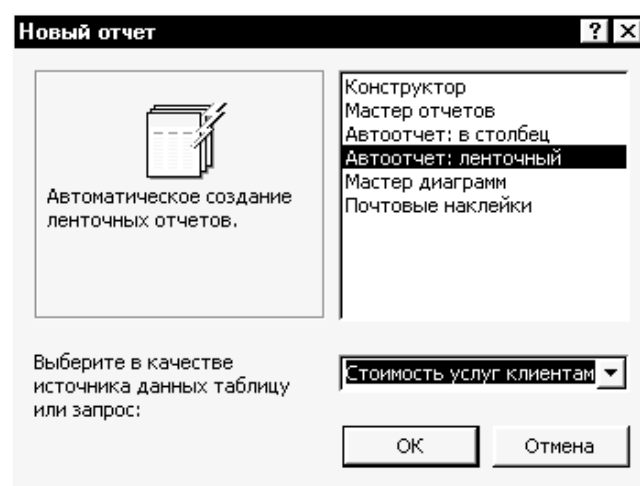


Рис. 2.21. Создание вычисляемого поля в диалоговом окне
Построитель выражений

В качестве источника данных необходимо брать реализованный запрос, на основе которого строится отчет. По нажатию кнопки *ОК* сформируется макет требуемого документа в окне предварительного просмотра. После закрытия окна можно сохранить отчет под предлагаемым или новым именем. Теперь независимо от изменений в источниках данных при нажатии на кнопку *Просмотр* из окна БД «Сервис-центр» можно сразу же получить и распечатать обновленную версию документа.

Недостатком данного типа отчета является отсутствие итоговых данных. С помощью тривиальных операций в режиме *Конструктор* можно обеспечить расчет, например, общей суммы по числовым полям. Рассмотрим его реализацию на примере сформированного автоотчета по запросу *Стоимость услуг клиентам*:

1. Активизировать отчет *Стоимость услуг клиентам* на вкладке *Отчеты* и войти в режим *Конструктора*.

Активизировать подлежащие корректировке элементы управления типа *Надпись*, находящиеся в областях *Заголовок отчета* и *Верхний колонтитул* и представляющие собой заголовки отчета и его полей. Изменение значения (текстовой подписи) осуществляется переводом курсора мыши внутрь элемента управления и необходимого ввода с клавиатуры. Для форматирования используется стандартный арсенал меню или панелей инструментов. В данном примере, по крайней ме-

ре, имеет смысл изменить значение *Sum_Стоимость* на просто *Стоимость* (рис. 2.22).

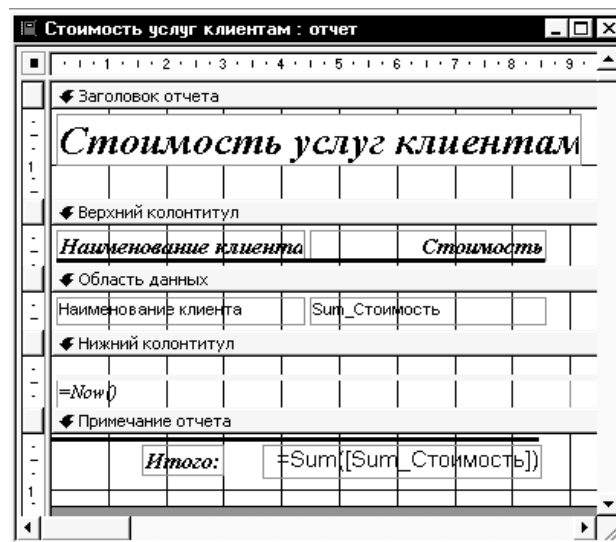


Рис. 2.22. Отчет *Стоимость услуг клиентам* в режиме *Конструктор*

3. Расширить раздел *Примечание отчета*, растянув указателем мыши нижнюю границу раздела. Все последующие операции должны выполняться в данном разделе.

4. Добавить элемент управления *Поле* напротив столбца *Sum_Стоимость*. Он состоит из двух частей: слева область *Подпись* и справа область *Данные*.

5. Изменить подпись на *Итого*.

6. В области *Данные* ввести формулу $\text{=Sum}([Sum_Стоимость])$.

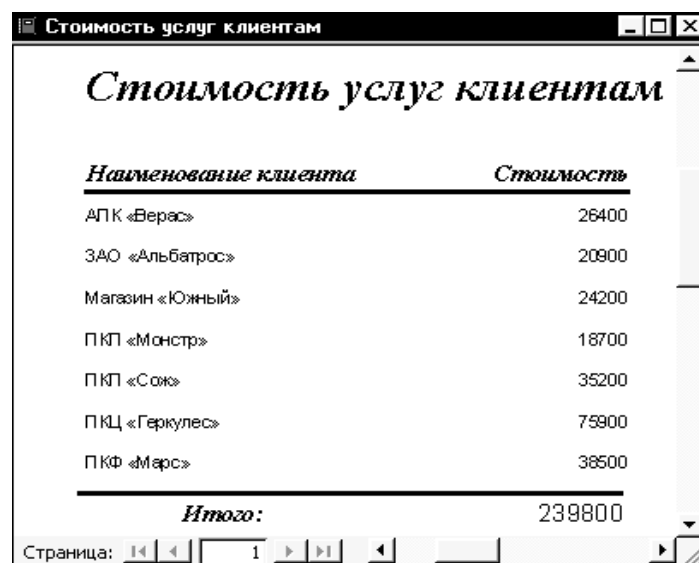
7. Отформатировать созданный элемент управления. Например, установить больший размер шрифта (11 пунктов).

8. Чтобы данные отчета более наглядно были отделены от итогов, можно копировать элемент *Линия*, находящийся в разделе *Верхний колонтитул*, и вставить его над итоговым полем в разделе *Примечание отчета*. В конечном итоге форма отчета примет вид, показанный на рис. 2.22.

9. Сохранить форму отчета и закрыть окно *Конструктора*.

10. Нажать на кнопку *Просмотр*. На экране появится реализован-

ный отчет в режиме *Предварительный просмотр*. Если все операции были выполнены в соответствии с данным алгоритмом, то отчет будет иметь вид, представленный на рис. 2.23.



<i>Наименование клиента</i>	<i>Стоимость</i>
АПК «Верас»	26400
ЗАО «Альбатрос»	20900
Магазин «Южный»	24200
ПКП «Монстр»	18700
ПКП «Союз»	35200
ПКЦ «Геркулес»	75900
ПКФ «Марс»	38500
Итого:	239800

Страница: 1

Рис. 2.23. Отчет *Стоимость услуг клиентам* в режиме *Предварительный просмотр*

3. Задания для самостоятельной работы

3.1. Постановка задачи

В самостоятельную работу включено 18 вариантов задач. Каждая задача содержит краткое описание документа и его форму. Необходимо спроектировать указанную базу данных, основанную на папке из документов (или отдельном документе) приведенной формы, выполнив следующие задания:

1. Построить ИЛМ данных задачи.
2. Определить структуру таблиц нормативно-справочной и оперативно-учетной информации.
3. Выделить ключевые поля и установить связи между таблицами.
4. Создать ленточную автоформу для справочников и автоформу в столбец для учетной информации.

5. Выполнить подстановку справочников в оперативно-учетную форму, используя элемент управления *Поле со списком*.

6. Заполнить таблицы данными (не менее 5 записей для справочников и не менее 20 для учетной информации).

7. Реализовать указанные запросы.

8. Реализовать и настроить автоотчет по указанному запросу.

3.2. Варианты заданий

Вариант 1

Каждый ответственный квартиросъемщик ежемесячно оплачивает коммунальные услуги (оплата за газ, электроэнергию, телефон, квартплата и т. д.). Оплата производится в отделении связи или в сбербанке. При оплате услуги работником сбербанка заполняется строка ведомости (форма 1).

Спроектировать базу данных *Коммунальные платежи*, основанную на документе формы 1.

Форма 1

Образец документа формы 1

Ведомость коммунальных платежей за декабрь 2003 года

Дата оплаты	Наименование платежа	№ квитанции	ФИО квартиросъемщика	Домашний адрес	Сумма оплаты

Кассир Василевская В. В.

Запросы:

1. Список всех уплативших квартплату, отсортированный по фамилии.

2. Список квитанций, оплаченных с 1 по 16 декабря.

3. Список всех плательщиков, уплативших за квартиру на дату, которая является параметром запроса.

4. Общая сумма платежей по каждой услуге.

5. Общая сумма платежей по каждому квартиросъемщику.

6. Создание новой таблицы по запросу 4.

Отчет по запросу 4.

Вариант 2

В библиотеке на каждого читателя оформляется абонементная карточка формы 2.

Спроектировать базу данных *Абонемент*, основанную на папке из документов формы 2.

Форма 2

Образец документа формы 2

Абонементная карточка № _____

ФИО читателя _____

Группа _____

Дата выдачи	Шифр книги	Название книги	Автор	Дата возврата	Подпись

Запросы:

1. Список книг, имеющих в библиотеке, упорядоченный по названию.
 2. Список книг, выданных читателю за период, являющийся параметром запроса.
 3. Список книг, выданных читателю 12.10.03.
 4. Список книг, находящихся на руках у читателя.
 5. Общее количество книг, выданных читателю.
 6. Удаление из оперативной таблицы записей с датой 12.10.03.
- Отчет по запросу 1.

Вариант 3

В налоговой инспекции ведется журнал учета проверок предприятия (форма 3).

Форма 3

Образец документа формы 3

ЖУРНАЛ

учета проверок фирмы ЛАУРА

за _____ год

Дата начала ревизии	Дата окончания ревизии	Ответственный сотрудник	Штраф за нарушение	Процент за просрочку	Общая сумма штрафа

Спроектировать базу данных *Учет проверок предприятия ЛАУРА*, основанную на папке из документов формы 3.

Запросы:

1. Список ревизий предприятия, проведенных за первое полугодие 2002 года, упорядоченный по дате.

2. Список ревизий, в ходе проведения которых не было обнаружено никаких нарушений в работе предприятия.

3. Список ревизий с расчетом общей суммы штрафа по формуле

Общая сумма штрафа =

= Штраф за нарушение · (1 + Процент за просрочку : 100).

4. Сгруппированный в разрезе дат список ревизий с расчетом общей суммы штрафов за квартал.

5. Создание новой таблицы на основе запроса 2.

Отчет по запросу 3.

Вариант 4

В ресторане в качестве отчетной документации заполняется ведомость заказов (форма 4).

Форма 4

Образец документа формы 4

Ведомость заказов за июнь 2003 года

Дата заказа	Наименование блюда	Вид блюда	Стоимость блюда	Количество	Стоимость заказа с НДС

Спроектировать базу данных *Заказы в ресторане*, основанную на

документе формы 4.

Запросы:

1. Список закусок, которые были заказаны в количестве менее двух блюд, упорядоченный по дате.

2. Список всех заказов с рассчитанной стоимостью заказа с НДС по формуле

$$\begin{aligned} \text{Стоимость заказа с НДС} &= \\ &= \text{Стоимость блюда} \cdot \text{Количество} \cdot 1,1. \end{aligned}$$

3. Сгруппированный список в разрезе видов блюд с расчетом общей стоимости заказов с НДС по каждому виду.

4. Общая стоимость заказа каждого из блюд, заказанных за каждый день (в качестве заголовков строк и столбцов использовать дату заказа и наименование блюда соответственно).

5. Создание новой таблицы на основе запроса 1.

Отчет по запросу 2.

Вариант 5

В Белкоопсоюзе на основе информации, полученной из отчетов райпотребсоюзов, формируется общий отчет по предприятиям потребительской кооперации Республики Беларусь (форма 5).

Форма 5

Образец документа формы 5

Отчет по предприятиям Беларуси

Вид торгового центра	Райпо	Наименование торгового центра	Количество работников	Годовая прибыль	Годовая прибыль на одного работника

Спроектировать базу данных *Торговые центры*, основанную на документе формы 5. В качестве видов торговых центров можно использовать супермаркет, продовольственный, промтоварный и другие виды магазинов.

Запросы:

1. Список всех торговых центров, упорядоченный по райпо и по названию торгового центра.

2. Список супермаркетов с количеством работающих менее 100 человек, упорядоченный по годовой прибыли.

3. Список всех торговых центров с расчетом прибыли на одного работника по формуле

Прибыль на одного работника =
= Годовая прибыль / Количество работников.

4. Создание новой таблицы с именем *Таблица по запросу* на основе оперативной таблицы.

5. Удаление из *Таблицы по запросу* всех записей по Гомельскому райпо.

Отчет по запросу 1.

Вариант 6

В организации на каждый праздничный день назначают несколько дежурных из числа сотрудников. Ведется специальный журнал учета дежурств в праздничные дни (форма 6).

Форма 6

Образец документа формы 6

Журнал дежурств

Дата	ФИО сотрудника	Подразделение	Дата праздника	Название праздника

Спроектировать базу данных *Учет дежурств*, основанную на документе формы 6.

Запросы:

1. Список всех праздников, упорядоченный по дате.

2. Для указанной даты (дата является параметром запроса) вывести список дежуривших с указанием названия праздника, фамилии сотрудника и подразделения, в котором он работает.

3. Список, сгруппированный в разрезе подразделений, с подсчетом общего количества дежурств, в которых приняли участие сотрудники данного подразделения.

4. Создание новой таблицы с именем *Таблица по запросу* на основе оперативной таблицы.

5. Удаление из *Таблицы по запросу* всех записей, в которых записано подразделение *Отдел кадров*.

Отчет по запросу 3.

Вариант 7

В конце каждого месяца владелец телефона оплачивает услуги

связи. В квитанции, которую он получает для оплаты, указывается абонентная плата за месяц, дополнительная сумма за время разговоров сверх положенной нормы (АПУС), сумма за разговоры по межгороду (МТР). Квитанции, представленные в форме 7, хранятся в папке с названием *Оплата услуг связи за март*.

Форма 7

Образец документа формы 7

Услуги связи за март

КВИТАНЦИЯ № _____

Телефон	_____
Домашний адрес	_____
ФИО	_____
Абонентная плата	
за месяц	_____
АПУС	_____
МТР	_____
Итого к оплате	_____
Дата оплаты	_____
Подпись	_____

Спроектировать базу данных *Оплата услуг связи*, основанную на папке документов формы 7.

Запросы:

1. Список всех уплативших за телефон с 1 по 15 марта, отсортированный по дате.
 2. Список квитанций, оплаченных плательщиком, фамилия которого является параметром запроса.
 3. Список всех плательщиков, уплативших за телефон после 15 марта, с расчетом суммы пени за просрочку платежа (пени составляет 1 % от абонентной платы).
 4. Общая сумма платежей за каждый день месяца.
 5. Создание новой таблицы по запросу 4.
- Отчет по запросу 4.

Вариант 8

Частное предприятие поставляет топливо (бензин марок А95, А92, А76 и дизельное топливо) на заправки города. На каждую поставку

топлива оформляется накладная формы 8.

Форма 8

Образец документа формы 8

Накладная № _____ от _____

Адрес заправки _____

ФИО владельца _____

№ лицензии владельца _____

Дата поставки	Наименование топлива	Цена за литр	Количество проданных литров	Стоимость

Спроектировать базу данных *Накладные на поставку топлива*, основанную на папке документов формы 8.

Запросы:

1. Список всех накладных на поставку бензина марки А96, упорядоченный по дате поставки.

2. Список всех накладных, оформленных на владельца заправки, фамилия которого является параметром запроса.

3. Список всех накладных с расчетом стоимости по формуле

Стоимость = Цена за литр · Количество проданных литров.

4. Общая стоимость поставок по каждому виду топлива.

5. Обновление цены за литр топлива (цена на все виды топлива увеличилась на 10 %).

Отчет по запросу 4.

Вариант 9

Результаты сдачи экзаменов студентами группы Э-12 отражаются в ведомости, приведенной в форме 9. Данные документы подшиваются в папку с названием *Успеваемость по группе Э-12 за I семестр учебного года*.

Форма 9

Образец документа формы 9

Экзаменационная ведомость № _____

Группа Э-12

Дисциплина _____ Дата _____

№ п/п	ФИО	Номер зачетной книжки	Оценка	Подпись преподавателя

Спроектировать базу данных *Успеваемость по группе Э-12*, основанную на папке документов формы 9.

Запросы:

1. Список студентов, сдававших дисциплину *Высшая математика*.
 2. Список студентов, сдавших экзамен на «4» и «5» по дисциплине, название которой является параметром запроса.
 3. Список всех экзаменационных ведомостей по группе *Э-12*, с рассчитанным средним балом по каждой дисциплине, отсортированный по дате.
 4. Список всех экзаменов с оценками по каждому из них для студента, фамилия которого является параметром запроса.
 5. Перекрестный запрос с рассчитанным средним баллом по каждому студенту (в качестве заголовков строк использовать ФИО студента).
- Отчет по запросу 3.

Вариант 10

Расходный кассовый ордер, приведенный в форме 10, выписывается для выдачи подотчетному лицу суммы по следующим основаниям: командировка, оплата за обучение, хозяйственные нужды, ликвидация разницы и т. д. Данные документы подшиваются в папку с названием *Расходные ордера за первый квартал 2003 г.*

Форма 10

УО БТЭУ ПК

Образец документа формы 10

РАСХОДНЫЙ КАССОВЫЙ ОРДЕР №

Выдать	<hr/>	
	(фамилия, имя, отчество)	
Основание	<hr/>	
	(название операции)	
Сумма	<hr/>	
Сумма прописью	<hr/>	
Дата выдачи	<hr/>	
Получил	<hr/>	<hr/>
	(номер паспорта)	(подпись)
Гл. бухгалтер	<u>Н. Н. Матвиевская</u>	
Выдал кассир	<u>В. П. Семенова</u>	

Спроектировать базу данных *Расходные ордера*, основанную на папке документов формы 10.

Запросы:

1. Сумма по каждой дате.
 2. Документы с суммой выдачи больше 5 000 рублей.
 3. Список всех подотчетных лиц, получивших командировочные.
 4. Все данные по подотчетному лицу, первые буквы фамилии которого являются параметром запроса.
 5. Список всех подотчетных лиц, получивших деньги по расходным кассовым ордерам, с полной информацией по каждому из них.
 6. Количество подотчетных лиц, получивших деньги по расходным кассовым ордерам, за период, который является параметром запроса.
 7. Создание новой таблицы по запросу 5.
- Отчет по запросу 5.

Вариант 11

В библиотеке ведется картотека, состоящая из абонементных карточек всех читателей библиотеки, т. е. фактически имеется папка, состоящая из документов формы 11.

Форма 11

Образец документа формы 11

Абонементная карточка №

ФИО читателя _____ Группа

Дата	Шифр	Название	Автор	Дата	Подпись
------	------	----------	-------	------	---------

выдачи	книги	книги		возврата	

Спроектировать базу данных *Картотека*, основанную на папке документов формы 11.

Запросы:

1. Список книг, имеющихся в библиотеке, упорядоченный по названию.
 2. Список читателей, посетивших библиотеку с 01.10.03 по 30.10.03.
 3. Список книг, выданных читателю, на определенную дату (фамилия и дата являются параметрами запроса).
 4. Читатели, взявшие в библиотеке книгу *Основы информатики*.
 5. Список книг, выданных читателю, фамилия которого является параметром запроса.
 6. Общее количество книг, выданных каждому читателю.
 7. Удаление из оперативной таблицы всех записей с датой 01.10.03.
 8. Обновление записей в таблице: замена названия книг *Основы информатики* на название *Информатика и вычислительная техника*.
- Отчет по запросу 6.

Вариант 12

Приходный кассовый ордер выписывается при получении от подотчетного лица суммы по следующим основаниям: госпошлина, оплата за обучение, общежитие, телефон, ущерб, возврат командировочных и т. д.

Имеется папка документов «Приходные ордера за первый квартал 2003 г.», в которой хранятся документы формы 12.

Форма 12

УО БТЭУ ПК

Образец документа формы 12

ПРИХОДНЫЙ КАССОВЫЙ ОРДЕР №

Число _____ Месяц _____ Год _____

Принято от _____
 (фамилия, имя, отчество)
 Основание _____
 (название операции)
 Сумма _____
 Ставка НДС _____ % Сумма НДС _____ р.
 Сумма с НДС _____ р.
 Гл. бухгалтер _____
 Получил кассир _____
 Н.Н. Матвиевская
 В. П. Семенова

Спроектировать базу данных *Приходные ордера*, основанную на папке документов формы 12.

Запросы:

1. Сумма прихода по каждой дате.
 2. Документы с суммой прихода более 15 000 рублей.
 3. Список всех подотчетных лиц, вернувших оставшуюся сумму командировочных.
 4. Все данные по подотчетному лицу, первые буквы фамилии которого являются параметром запроса.
 5. Список приходных ордеров с рассчитанными значениями суммы НДС и суммы с НДС.
 6. Количество подотчетных лиц, сдавших деньги в кассу по приходным кассовым ордерам, за период, который является параметром запроса.
 7. Создание новой таблицы по запросу 5.
- Отчет по запросу 5.

Вариант 13

Материальные ценности (столы, стулья, шкафы, вычислительная техника, лампы и т. д.), приобретенные организацией, передаются в конкретное подразделение под ответственность материально ответственного лица. При этом оформляется акт формы 13 передачи материальных ценностей материально ответственному лицу данного подразделения. Данные акты подшиваются в папку.

Форма 13

Образец документа формы 13

Акт передачи материальных ценностей № _____ от _____
 Материально ответственное лицо _____
 Подразделение _____

№	Инвентарный	Название	Балансовая
---	-------------	----------	------------

п/п	номер объекта	инвентарного объекта	стоимость

Бухгалтер

(подпись)

Материально-ответственное лицо

(подпись)

Спроектировать базу данных *Акты передачи материальных ценностей*, основанную на папке документов формы 13.

Запросы:

1. Картотека всех инвентарных объектов, упорядоченных по алфавиту.
 2. Инвентарные объекты с балансовой стоимостью свыше 30000 рублей.
 3. Общая стоимость материальных ценностей, числящихся за каждым материально ответственным лицом.
 4. Список инвентарных объектов, которые числятся за материально ответственным лицом, фамилия которого является параметром запроса.
 5. Список актов передачи материальных ценностей, составленных с 1 по 30 число отчетного месяца.
 6. Общее количество материальных ценностей, которые числятся за каждым материально ответственным лицом.
 7. Удаление из оперативной таблицы всех записей по материально ответственному лицу *Петров*.
- Отчет по запросу 3.

Вариант 14

По окончании отчетного периода (месяца, квартала, года) в бухгалтерии формируется документ *Ведомость наличия основных средств*, закрепленных за каждым материально-ответственным лицом (форма 14). Затем на основании данного документа проводится инвентаризация — проверка наличия материальных ценностей, закрепленных за каждым материально ответственным лицом. Ведомости подшиваются в папку.

Спроектировать базу данных *Ведомости наличия основных средств*, основанную на папке документов формы 14.

Запросы:

1. Список всех материально ответственных лиц предприятия, упорядоченный по фамилии.

2. Список всех ведомостей, составленных за отчетный период, упорядоченный по дате.
 3. Инвентарные объекты с балансовой стоимостью свыше 30 000 рублей.
 4. Инвентарные объекты с рассчитанной суммой износа и остаточной стоимости, упорядоченные по материально ответственному лицу ($\text{сумма износа} = \text{первоначальная стоимость} / 100 \cdot \text{процент износа}$; $\text{остаточная стоимость} = \text{первоначальная стоимость} - \text{сумма износа}$).
 5. Список инвентарных объектов, которые числятся за материально ответственным лицом, фамилия которого является параметром запроса.
 6. Список инвентарных объектов, процент износа которых составляет более 50 %.
 7. Общая стоимость инвентарных объектов, числящаяся за каждым материально ответственным лицом (по первоначальной стоимости).
 8. Создание новой таблицы на основе запроса 4.
 9. Обновление записей в таблице: в связи с деноминацией первоначальная стоимость уменьшена в 100 раз.
- Отчет по запросу 4.

Форма 14

Образец документа формы 14

Ведомость наличия основных средств № _____ на _____

Материально ответственное лицо _____ должность _____

Отдел _____

№ п/п	Наименование ин- вентарного объекта	Инвентарный номер	Первоначальная стоимость	Износ		Остаточная стоимость
				%	сумма	

Бухгалтер _____
(подпись)

Вариант 15

По окончании календарного месяца бухгалтер жилищного унитарного предприятия производит расчет суммы квартплаты по каждому ответственному квартиросъемщику, выдавая квитанцию формы 15. Расчет производится путем умножения тарифа на количество жильцов или на метраж квартиры, числящихся за ответственным кварти-

росъемщиком.

Форма 15

Образец документа формы 15

Квитанция оплаты за квартиру № _____

Домашний адрес _____

Лицевой номер _____

ФИО плательщика _____

Наименование услуги	Тариф, р.	Количество жильцов, чел.	Метраж квартиры, м ²	Сумма
Подогрев воды				
Отопление				
Капитальный ремонт				
Техническое обслужи- вание				
Итого за месяц				

Спроектировать базу данных *Расчет квартплаты*, основанную на папке документов формы 15.

Запросы:

1. Список всех ответственных квартиросъемщиков, упорядоченный по фамилии.
 2. Список всех услуг, по которым рассчитывается квартплата, упорядоченный по тарифу за услугу.
 3. Список всех квитанций с рассчитанной общей суммой квартплаты за месяц.
 4. Список квитанций, в которых сумма квартплаты за месяц превышает 80000 рублей.
 5. Квитанция по квартиросъемщику, фамилия которого является параметром запроса.
 6. Обновление записей в таблице: тарифы выросли на 5 %.
- Отчет по запросу 3.

Вариант 16

Коммерческий банк может выдать предприятию (контрагенту) кредит, предварительно заключив с ним договор о выдаче кредита. Такие договора могут заключаться с несколькими предприятиями и организациями. На каждый договор заводится карточка формы 16, которая подшивается в папку.

Форма 16

Образец документа формы 16

ДОГОВОР № _____ от _____
с _____
(наименование предприятия)
адрес _____
расчетный счет № _____
сумма кредита _____ р.
срок погашения _____ месяцев
ставка _____ % за год

Спроектировать базу данных Договора с предприятиями, основанную на папке документов формы 16.

Запросы:

1. Список всех контрагентов, упорядоченный по наименованию.
 2. Список всех договоров, составленных за отчетный период, упорядоченный по дате.
 3. Договора с суммой кредита от 100 000 до 3 000 000 рублей.
 4. Список договоров, заключенных контрагентами, расчетный счет которых является параметром запроса.
 5. Список договоров с годовой ставкой 10 %.
 6. Общая сумма кредита, выданного всем контрагентам за период с 1 по 30 апреля.
 7. Создание новой таблицы на основе запроса 3.
- Отчет по запросу 2.

Вариант 17

По окончании месяца бухгалтер по зарплате выполняет начисление заработной платы каждому работнику предприятия. При этом бухгалтер составляет ведомость (форма 17). Ведомости подшиваются в папку.

Форма 17

Образец документа формы 17

Ведомость № _____ от _____
начисления заработной платы
Наименование отдела _____

Табель-	ФИО	Долж-	Оклад	Премия	Сумма	Итого
---------	-----	-------	-------	--------	-------	-------

ный номер		ность			НДС	к выдаче

ИТОГО по отделу _____ р.

Бухгалтер _____
(подпись)

Спроектировать базу данных *Ведомости по зарплате*, основанную на папке документов формы 17.

Запросы:

1. Список работников отдела, имеющих зарплату более 100000 р., упорядоченный по отделам и по фамилиям работников.

2. Список работников отдела, имеющих зарплату от 50000 до 80000 р., упорядоченный по зарплате.

3. Список зарплат работников отдела, первые две буквы названия которого являются параметром запроса.

4. Список работников с рассчитанной суммой зарплаты по формуле

$$\text{Итого к выдаче} = \text{Оклад} + \text{Премия} - \text{Сумма НДС}.$$

5. Список сумм общей зарплаты по каждому отделу (по полю *Итого к выдаче*).

6. На создание таблицы по запросу 4.

Отчет по запросу 4.

Вариант 18

По окончании календарного месяца бухгалтер жилищного унитарного предприятия производит расчет суммы квартплаты по каждому ответственному квартиросъемщику, составляя квитанцию формы 15. Расчет производится путем умножения тарифа на количество жильцов или на метраж квартиры, числящихся за ответственным квартиросъемщиком. Каждому бухгалтеру унитарного предприятия выделяется свой участок, для жильцов которого он рассчитывает квартплату. Квитанции подшиваются в папку, заголовок которой представлен в форме 18.

Форма 18

Образец документа формы 18

Расчет квартплаты
по участку № _____ домоуправления № 6
Бухгалтер _____

(ФИО)

Спроектировать базу данных *Квартплата по домоуправлению*, основанную на архиве из папок формы 18.

Запросы:

1. Список всех ответственных квартиросъемщиков, упорядоченный по фамилии.
 2. Список участков с закрепленными за ними бухгалтерами, упорядоченный по номеру участка.
 3. Список всех услуг, по которым рассчитывается квартплата, упорядоченный по размеру тарифа на услугу.
 4. Список всех квитанций с рассчитанной общей суммой квартплаты за месяц по участку, номер которого является параметром запроса.
 5. Список квитанций, в которых сумма квартплаты за месяц превышает 80 000 рублей.
 6. На обновление записей в таблице: тарифы на все услуги выросли на 15 %.
 7. Создание новой таблицы по запросу 5.
- Отчет по запросу 4.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Автоматизированные информационные технологии в экономике. Учебник / Под ред. Г. А. Титоренко. — М.: ЮНИТИ, 1998.

Вейскас Д. Эффективная работа с Microsoft Access 7.0 для Windows 95. — СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 1998. — 656 с.

- Гончаров А.* Access 97 в примерах. — СПб.: Питер, 1997.
- Джонс Э., Саттон Д.* Библия пользователя Microsoft Office Professional для Windows 95. — Киев: Диалектика, 1996.
- Комличенко В. Н.* Проектирование реляционных баз данных. — Мн.: КИВТ АНБ, 1996.
- Оскерко В. С.* Освоение работы в СУБД Access. — Мн.: БГЭУ, 1999.
- Основы экономической информатики / Под ред. *А. Н. Морозевича* — Мн.: БГЭУ, 1998.
- Ульман Дж.* Основы систем баз данных: Пер. с англ. — М.: Финансы и статистика, 1988.
- Хаббард Дж.* Автоматизированное проектирование баз данных: Пер. с англ. — М.: Мир, 1984.
- Хансен Г., Хансен Дж.* Базы данных: разработка и использование: Пер. с англ. — М.: БИНОМ, 1999.
- Экономическая информатика: Учебник для вузов / Под ред. *В. В. Евдокимова*. — СПб.: Питер Паблишинг, 1997.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
1. Информационно-логическая модель данных.....	4
1.1. Основные этапы проектирования базы данных.....	4
1.1.1. Разработка информационно-логической модели данных предметной области.....	6

1.1.2. Определение логической структуры базы данных	7
1.2. Технология разработки информационно-логической модели данных.....	7
1.2.1. Классификация документов предметной области	7
1.2.2. Формальные правила выделения информационных объектов из документов.....	10
1.2.2.1. Классификация и определение состава реквизитов документов	11
1.2.2.2. Классификация документов предметной области	11
1.2.2.3. Выделение информационных объектов из документов	13
1.2.2.4. Определение структуры информационных объектов и связей между ними	23
1.2.3. Определение логической структуры реляционной базы данных	26
2. Пример разработки информационно-логической модели данных и ее реализации в СУБД Access.....	27
2.1. Постановка задачи	27
2.2. Разработка информационно-логической модели данных	29
2.3. Реализация базы данных в среде СУБД Access	32
2.3.1. Создание структуры входных данных	32
2.3.2. Ввод и корректировка данных с помощью форм	35
2.3.3. Создание запросов	42
2.3.3.1. Запросы на выборку.....	43
2.3.3.2. Активные запросы	65
2.3.4. Создание автоотчетов.....	69
3. Задания для самостоятельной работы.....	72
3.1. Постановка задачи	72
3.2. Варианты заданий.....	73
Список рекомендуемой литературы	90

Учебное издание

Левчук Елена Аркадьевна
Заяц Татьяна Александровна

ПОСТРОЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО- ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ В СУБД ACCESS

Пособие
для студентов всех специальностей

Редактор	<i>Е. Г. Привалова</i>
Корректор	<i>О. М. Пузан</i>
Компьютерная верстка	<i>Н. Н. Короедова</i>

Подписано в печать 30.12.03.

Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Бумага типографская № 1. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 5,35. Уч.-изд. л. 5,0.

Тираж 250 экз. Заказ №

УО «Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации».

Лицензия ЛВ № 111 от 02.12.02.

246029, г. Гомель, просп. Октября, 50.

Отпечатано на ризографе

УО «Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации».

Лицензия ЛП № 112 от 30.12.02.

246029, г. Гомель, просп. Октября, 50.

БЕЛКООПСОЮЗ
УЧРЕЖДЕНИЕ РАЗОВАННЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»

Кафедра информационно-вычислительных систем

**ПОСТРОЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-
ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ
И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ В СУБД ACCESS**

**Пособие
для студентов всех специальностей**

Гомель 2003
БЕЛОРУССКИЙ СОЮЗ
УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»

Е. А. Левчук, Т. А. Заяц

**ПОСТРОЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-
ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ
И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ В СУБД ACCESS**

**Пособие
для студентов всех специальностей**

Гомель 2003